

Driver IEC870-5-104

Nome do Arquivo	IEC870-104.dll
Protocolos	IEC 870-5-104 Mestre e IEC 870-5-104 Escravo
Versão	4.0.24
Última Atualização	10/08/2026
Plataforma	Win32
Nível	31201
Leitura de Superblocos	Não

Introdução

O Driver IEC870-5-104 implementa os modos **Mestre** e **Escravo** do protocolo **IEC 870-5-104**.

Configuração do Driver

Esta seção contém informações sobre a configuração deste Driver.

Parâmetros [P]

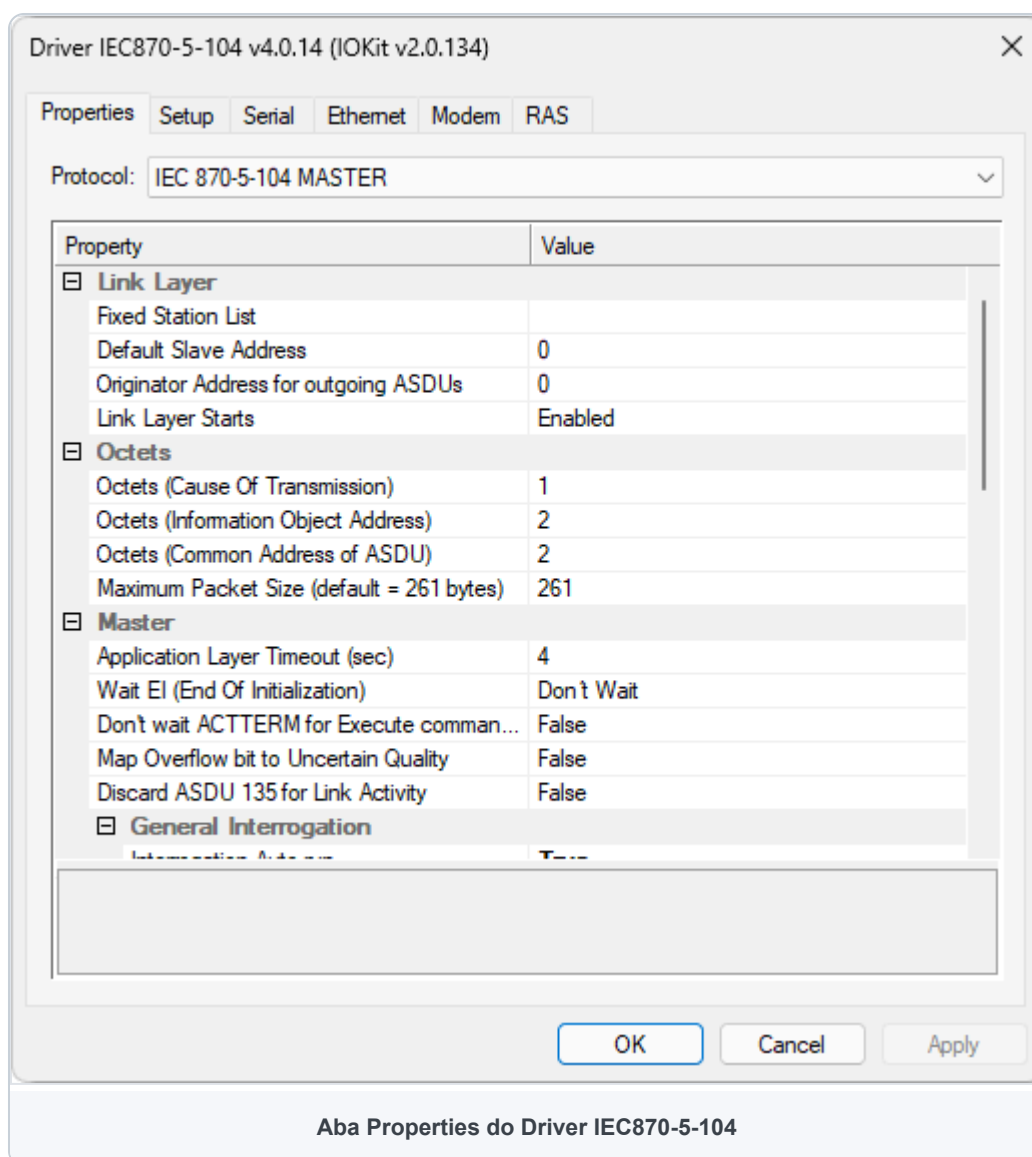
O Driver IEC870-5-104 não utiliza os parâmetros **P1**, **P2**, **P3** e **P4**. Recomenda-se, por questões de compatibilidade futura, que o valor destes parâmetros seja configurado em 0 (zero).

Janela de Propriedades

A **Janela de Propriedades** deste Driver é composta de diversas abas. A aba que configura o protocolo em si é a aba **Properties**. As abas **Setup**, **Serial**, **Ethernet**, **Modem** e **RAS** configuram os logs e o meio de comunicação deste Driver. Para mais informações sobre estas abas, consulte o tópico **Documentação das Interfaces de Comunicação**.

Aba Properties

A aba **Properties** permite visualizar e configurar todas as propriedades de configuração deste Driver, mostrada na figura a seguir.



Aba Properties do Driver IEC870-5-104

As propriedades deste Driver estão agrupadas por categorias e descritas a seguir.

Opção Protocol

Opção que permite selecionar o protocolo a ser utilizado por este Driver. As opções disponíveis são **IEC 870-5-104 MASTER** ou **IEC 870-5-104 SLAVE**. A seguir é mostrada uma lista com todas as propriedades disponíveis para o protocolo selecionado. As propriedades em negrito indicam propriedades com um valor diferente do padrão. Para retornar o valor de uma propriedade para o padrão, use a tecla DEL.

Grupo Link Layer

Opções gerais para a camada de dados.

Opções disponíveis para o grupo Link Layer

OPÇÃO	DESCRIÇÃO
Fixed Station List	Nos protocolos onde este Driver está no modo Mestre , uma Estação representa um Escravo com o qual este Driver se comunica. Nos protocolos onde este Driver está no modo Escravo , uma Estação representa um dispositivo lógico servido por este Driver, com o qual um Mestre externo se comunica. Através desta opção é possível declarar uma lista de Estações que este Driver utiliza. Se esta opção não está preenchida, este Driver opera de forma automática, criando Estações à medida que sejam necessárias. O modo automático é desaconselhado para protocolos no modo Escravo , pois Estações incorretas podem ser criadas de acordo com as requisições realizadas por um Mestre. Se este Driver está no modo Escravo , apenas uma Estação deve ser criada, informando apenas o endereço deste Escravo. Se este Driver está no modo Mestre , mais de uma Estação pode ser criada, informando a sequência de endereços (<i>Common Address of ASDU</i>) separados por vírgulas
Default Slave Address	O endereço da Estação de cada Tag pode ser informado no parâmetro Device ou no parâmetro N1 . Esta opção configura o endereço padrão de Estação utilizado por este Driver quando o parâmetro N1 ou B1 de um Tag é igual a 0 (zero)
Originator Address for Outgoing ASDUs	Um <i>Originator Address</i> é um segundo campo de endereço no protocolo IEC 870-5-104 . Este endereço é transmitido no segundo octeto da opção Octets (Cause of Transmission). Caso seja necessário enviar o <i>Originator Address</i> , configure a opção Octets (Cause of Transmission) com o valor 2 (dois)
Link Layer Starts	Informa se este Driver já inicia comunicando ou se aguarda a inicialização através da escrita no Tag especial com o parâmetro N2 igual a 996

Grupo Octets

Configura o tamanho, em octetos (bytes), de diversos campos do pacote de dados utilizados por este Driver. Estas configurações devem estar de acordo com a configuração dos equipamentos com os quais este Driver está comunicando.

Opções disponíveis para o grupo Octets

OPÇÃO	DESCRIÇÃO
Octets (Cause of Transmission)	Configura o número de octetos da Causa de Transmissão da ASDU. Os valores permitidos são 1 (um) ou 2 (dois). O segundo octeto, quando habilitado, contém o valor da opção Originator Address
Octets (Information Object Address)	Configura o número de octetos do endereço do objeto, utilizado nas ASDUs. Os valores válidos estão no intervalo entre 1 (um) e 3 (três)

OPÇÃO	DESCRIÇÃO
Octets (Common Address of ASDU)	Configura o número de octetos do endereço comum da ASDU, ou endereço do dispositivo lógico dentro do equipamento físico. Por padrão esta propriedade segue o número de octetos da opção Default Slave Address. Os valores permitidos são 1 (um) ou 2 (dois)
Maximum Packet Size	Informa o tamanho máximo de um pacote de dados. O valor padrão desta opção é 261

Grupo Master

Opções gerais para quando este Driver está no modo **Mestre**.

Opções disponíveis para o grupo Master

OPÇÃO	DESCRIÇÃO
Application Layer Timeout (sec)	Define o tempo máximo, em segundos, que este Driver aguarda pelo término do envio de qualquer Comando. É importante definir um valor grande o suficiente para permitir que Comandos potencialmente demorados, como por exemplo Interrogação Geral ou Seleção ou Execução , possam ser executados com sucesso
Wait EI (End of Initialization)	Selecione esta opção para forçar este Driver a aguardar o recebimento da ASDU M_EI_NA para que um Escravo seja considerado conectado
Don't Wait ACTTERM for Execute Commands	Desmarque esta opção para forçar este Driver a aguardar o recebimento de uma sinalização de término do Comando de Execução. Alguns Escravos não enviam a sinalização de término, portanto nestes casos esta opção deve permanecer selecionada
Map Overflow bit to Uncertain Quality	No processamento dos <i>flags</i> de ASDUs analógicas, informa se o bit de <i>overflow</i> (OV) deve ser mapeado para uma qualidade incerta (84, EU_EXCEEDED do OPC)
Discard ASDU 135 for Link Activity	Descarta a ASDU 135 (privada) para considerar o <i>link</i> como ativo. Logo, se somente esta mensagem é recebida em um canal, o <i>link</i> é considerado inativo
General Interrogation	Configura a forma como este Driver no modo Mestre envia e processa um Comando de Interrogação Geral. As opções disponíveis são Interrogation Auto-run : Habilita o envio do Comando de Interrogação Geral sempre que este Driver estabelece uma conexão com um Escravo, Interrogation Repeat : Habilita a repetição do envio do Comando de Interrogação Geral, Interrogation

OPÇÃO	DESCRIÇÃO
	Repeat Period (sec): Informa o intervalo de repetição do Comando de Interrogação Geral em segundos, Interrogation Wait ACTTERM: Força este Driver a aguardar o recebimento de uma sinalização de término do Comando de Interrogação Geral. Alguns Escravos não enviam a sinalização de término, portanto nestes casos esta opção deve permanecer desmarcada, Interrogation Process At End: Selecione esta opção para processar os dados apenas ao final do Comando de Interrogação Geral, Disconnect if General Interrogation returns empty results: Força uma desconexão deste Driver caso o resultado do Comando de Interrogação Geral retorne uma lista vazia e Use Broadcast: Informa se o Comando de Interrogação Geral deve utilizar um endereço de <i>broadcast</i>
Test Command	Configura o envio automático de um Comando de Teste. As opções disponíveis são Test Command Enabled: Habilita o envio periódico de um Comando de Teste sempre que este Driver permanecer um determinado tempo, em segundos, sem efetuar comunicações no nível de aplicação e Test Command Idle Time (sec): Informa o período de um Comando de Teste
Clock Sync	Configura o envio automático de um Comando de Sincronização de Relógio. As opções disponíveis são Clock Sync Auto-run: Habilita o envio do Comando de Sincronização de Relógio sempre que este Driver estabelece uma conexão com um Escravo ou Clock Sync Repeat: Habilita o envio do Comando de Sincronização de Relógio a intervalos fixos e Clock Sync Repeat Period (sec): Informa o período da repetição da sincronização, em segundos

Grupo Slave

Opções gerais para quando este Driver está no modo **Escravo**.

Opções disponíveis para o grupo Slave

OPÇÃO	DESCRIÇÃO
Send EI (End of Initialization) When Connected	Configura o envio do EI (<i>End of Initialization</i>) quando conectado, informando que um Escravo está pronto para a comunicação. As opções disponíveis são Send EI ou Don't Send EI
Analog Values Send Interval (ms)	Intervalo de envio das mudanças dos valores analógicos, em milissegundos
Analog Deadband (% of previous value)	Banda morta padrão para os Tags analógicos. Pode-se também informar uma banda morta individual por Tag, configurando o parâmetro Item

OPÇÃO	DESCRIÇÃO
Treat First Write As	Informa se a primeira escrita de um Tag é considerada um novo evento (opção New Event) ou apenas armazena como o valor corrente (opção Current Value). Neste último caso, somente a partir da segunda escrita é possível gerar um evento, caso tenha ocorrido mudança de qualidade ou violação da banda morta
Use Cache File	Indica que será usado um arquivo de cache para armazenar e recuperar os últimos valores do driver na inicialização. Neste caso, a opção anterior " Treat First Write As " será forçada no modo " New Event ", visto que o primeiro valor será obtido do arquivo de cache. O arquivo de cache é binário e contém 2 seções, uma com os dados correntes e outra com eventos. A cada 1 hora de execução (valor fixo) o arquivo é re-escrito somente com os dados correntes, consolidando (removendo) todos os eventos que existirem. Conforme os eventos forem ocorrendo nesse intervalo, eles são adicionados ao final do arquivo, com o objetivo de ter a melhor performance possível na gravação.
Cache File Path	Diretorio onde o arquivo será gravado ou lido. Pode ser um caminho absoluto ou relativo. Ex: "folder\file". A extensão é livre. sugestão: ".cache" ou ".104cache".
Cache Startup/Shutdown Mode Time (s)	Tempo em segundos que o driver vai aguardar para reportar valores nulos. Na partida este tempo é contado automaticamente. Na parada (shutdown), é necessário que a aplicação "avise" o driver que a origem dos dados (ex: driver mestre) está sendo parado através da escrita notag Shutdown. Exemplo: Sub DriverMaster_BeforeStop() Application.GetObject(":IEC104_LAN_Slave.ShutDown").WriteEx 1 End Sub
General Interrogation	Configura o conjunto de dados que é retornado a um Mestre em resposta a um Comando de Interrogação Geral. Para mais informações, consulte o tópico Interrogação Geral
Command Handling	As opções disponíveis são Handle Mode for Clock Sync commands : Configura a ação que este Escravo executa quando recebe um Comando de Sincronização de Relógio, Handle Mode for Select/Execute commands : Configura a ação que este Escravo executa quando recebe um Comando de Seleção ou Execução e Handle Mode for Test commands : Configura a ação que este Escravo executa quando recebe um Comando de Teste
Cyclic	As opções disponíveis são Cyclic Data Transmission (1): Send Period (ms) : Período para envio de dados de Classe 1 (um). O valor padrão é 5000, Cyclic Data Transmission (1): Object Range : Configura a faixa de objetos a serem enviados na Classe 1 (um). A faixa de objetos deve ser informada da mesma forma que na

OPÇÃO	DESCRIÇÃO
	lista de objetos para Comandos de Interrogação Geral, Cyclic Data Transmission (2): Send Period (ms) : Período para envio de dados de Classe 1 (um). O valor padrão é 10000 e Cyclic Data Transmission (2): Object Range : Configura a faixa de objetos a serem enviados na Classe 1 (um). A faixa de objetos deve ser informada da mesma forma que na lista de objetos para Comandos de Interrogação Geral
Offline Buffers	As opções disponíveis são Offline Class 1 buffering : Habilita o armazenamento em memória de eventos de Classe 1 (um, prioridade alta, tipicamente valores digitais), Offline Class 1 buffer size : Informa a quantidade máxima de eventos de cada Tag que acumulam em memória para a Classe 1 (um), Offline Class 2 buffering : Habilita o armazenamento em memória de eventos de Classe 2 (dois, prioridade baixa, tipicamente valores analógicos) e Offline Class 2 buffer size : Informa a quantidade máxima de eventos de cada Tag que acumulam em memória para a Classe 2 (dois)

Grupo 104

Opções de temporização e tratamento de mensagens no protocolo **IEC 870-5-104**, tanto no modo **Mestre** quanto no modo **Escravo**.

Opções disponíveis para o grupo 104

OPÇÃO	DESCRIÇÃO
T0 (sec)	<i>Timeout</i> para o estabelecimento da conexão
T1 (sec)	<i>Timeout</i> para as APDUs de envio ou teste
T2 (sec)	<i>Timeout</i> para reconhecimento no caso de não haver mensagens de dados $t2 < t1$
T3 (sec)	<i>Timeout</i> para envio de <i>frames</i> de teste em caso de longo período inativo
K	Máxima diferença de mensagens para enviar novas mudanças. O valor padrão é 12 APDUs
W	Último reconhecimento depois de receber APDUs de informação (I). O valor padrão é 8 APDUs

Grupo Timestamp

Opções gerais de estampa de tempo.

Opções disponíveis no grupo Timestamp

OPÇÃO	DESCRIÇÃO
Timestamp SU Flag (Summertime adjustment)	Informa o comportamento em relação ao bit SU (horário de verão) dos <i>flags</i> da estampa de tempo. As opções disponíveis são Ignore ou Automatic
Enable Station TimeZone	Habilita um <i>offset</i> de fuso horário para as Estações
Station TimeZone (in minutes)	Informa o fuso horário das Estações, em minutos

Grupo Timestamp (Slave)

Opções de estampa de tempo adicionais quando este Driver está no modo **Escravo**.

Opções disponíveis no grupo Timestamp para Escravos

OPÇÃO	DESCRIÇÃO
SP Timestamp Format	Define o formato da estampa de tempo para tipos de dados SP. As opções disponíveis são No timestamp , Short timestamp (3 octets) ou Full timestamp (7 octets)
DP Timestamp Format	Define o formato da estampa de tempo para tipos de dados DP. As opções disponíveis são No timestamp , Short timestamp (3 octets) ou Full timestamp (7 octets)
BO Timestamp Format	Define o formato da estampa de tempo para tipos de dados BO. As opções disponíveis são No timestamp , Short timestamp (3 octets) ou Full timestamp (7 octets)
ST Timestamp Format	Define o formato da estampa de tempo para tipos de dados ST. As opções disponíveis são No timestamp , Short timestamp (3 octets) ou Full timestamp (7 octets)
MEn Timestamp Format	Define o formato da estampa de tempo para tipos de dados MEn. As opções disponíveis são No timestamp , Short timestamp (3 octets) ou Full timestamp (7 octets)
MEs Timestamp Format	Define o formato da estampa de tempo para tipos de dados MEs. As opções disponíveis são No timestamp , Short timestamp (3 octets) ou Full timestamp (7 octets)
MEf Timestamp Format	Define o formato da estampa de tempo para tipos de dados MEf. As opções disponíveis são No timestamp , Short timestamp (3 octets) ou Full timestamp (7 octets)

Grupo Send Priority (Slave)

Prioridade de envio para cada tipo de objeto quando este Driver está no modo **Escravo**.

Opções disponíveis no grupo Send Priority para Escravos

OPÇÃO	DESCRIÇÃO
SP Send Priority	Informa como são enviados os dados para tipo de dados SP. As opções disponíveis são Send with HIGH Priority , Send with LOW Priority ou Send on General Interrogation only
DP Send Priority	Informa como são enviados os dados para tipo de dados DP. As opções disponíveis são Send with HIGH Priority , Send with LOW Priority ou Send on General Interrogation only
BO Send Priority	Informa como são enviados os dados para tipo de dados BO. As opções disponíveis são Send with HIGH Priority , Send with LOW Priority ou Send on General Interrogation only
ST Send Priority	Informa como são enviados os dados para tipo de dados ST. As opções disponíveis são Send with HIGH Priority , Send with LOW Priority ou Send on General Interrogation only
MEn Send Priority	Informa como são enviados os dados para tipo de dados MEn. As opções disponíveis são Send with HIGH Priority , Send with LOW Priority ou Send on General Interrogation only
MEs Send Priority	Informa como são enviados os dados para tipo de dados MEs. As opções disponíveis são Send with HIGH Priority , Send with LOW Priority ou Send on General Interrogation only
MEf Send Priority	Informa como são enviados os dados para tipo de dados MEf. As opções disponíveis são Send with HIGH Priority , Send with LOW Priority ou Send on General Interrogation only

Grupo Boolean Values

Opções de conversão de valores nativos para valores Booleanos.

Opções disponíveis no grupo Boolean Values

OPÇÃO	DESCRIÇÃO
Convert DCO to Boolean	Esta opção permite utilizar Comandos de Ponto Digital Duplo (DC) com um valor Booleano
Convert DIQ to Boolean	Esta opção permite utilizar Comandos de Ponto Digital Duplo (DP) com um valor Booleano
Convert RCO to Boolean	Esta opção permite utilizar Comandos de Regulação de Passo (RC) com um valor Booleano
Convert SEP to Boolean	Esta opção permite utilizar Eventos de Proteção de Equipamento com um valor Booleano

Estações

Nos protocolos onde este Driver está no modo **Mestre**, uma Estação representa um Escravo com o qual este Driver se comunica. Nos protocolos onde este Driver está no modo **Escravo**, uma Estação representa um dispositivo lógico servido por este Driver, com o qual um Mestre externo se comunica.

As Estações devem ser declaradas na janela de propriedades deste Driver, na propriedade **Fixed Station List** da aba Properties.

Se esta opção não está definida, este Driver opera de forma automática, criando Estações com parâmetros padrão à medida em que são necessárias. O modo automático é desaconselhado para protocolos no modo **Escravo**, pois Estações incorretas podem ser criadas de acordo com as requisições feitas por um Mestre.

Tags de Estatísticas e Diagnóstico da Estação

Os Tags desta seção permitem acessar diagnósticos e estatísticas mantidos por este Driver para cada Estação.

Tag de Estado do Canal de Comunicação

Protocolos	Os valores possíveis são IEC 870-5-104 MASTER ou IEC 870-5-104 SLAVE
Parâmetros Numéricos	N1 : Número da Estação, N2 : 993, N3 : 0 (zero) e N4 : 0 (zero)
Parâmetros por String	Não disponível
Escrita	Não disponível
Leitura	Retorna o estado do canal de comunicação. Os valores possíveis são 0 : O Canal não está ativo ou 1 : O Canal está ativo
ASDUs	Não disponível

Tag de Estado de Conexão da Estação

Protocolos	Os valores possíveis são IEC 870-5-104 MASTER ou IEC 870-5-104 SLAVE
Parâmetros Numéricos	N1 : Número da Estação, N2 : 992, N3 : 0 (zero) e N4 : 0 (zero)
Parâmetros por String	Não disponível
Escrita	Não disponível

Leitura	Retorna o estado de conexão de uma Estação. Os valores possíveis são 0 : A Estação não está conectada ou não está respondendo à camada de enlace ou 1 : A Estação está conectada
ASDUs	Não disponível

Tag Bloco de Leitura do Log de Eventos

Protocolos	Os valores possíveis são IEC 870-5-104 MASTER ou IEC 870-5-104 SLAVE
Parâmetros Numéricos	B1 : Número da Estação, B2 : 99, B3 : 0 (zero) e B4 : 0 (zero)
Parâmetros por String	Não disponível
Tamanho do Bloco	8 (oito) Elementos
Escrita	Não disponível
Leitura	Retorna o valor, a qualidade e a estampa de tempo dos dados recebidos
ASDUs	Não disponível

Este Tag Bloco retorna um log de todas as ASDUs recebidas pela Estação. Use o evento **OnRead** deste Tag para analisar todas as ASDUs recebidas pela Estação. Os Elementos deste Tag Bloco são os seguintes:

- **Elemento 0 (Word)**: Tipo de dados da ASDU (*type*)
- **Elemento 1 (Word)**: Endereço do objeto
- **Elemento 2 (DWord)**: *Flags* 1 (um)
- **Elemento 3 (DWord)**: *Flags* 2 (dois)
- **Elemento 4 (Double)**: Valor do objeto
- **Elemento 5 (Double)**: Estampa de tempo
- **Elemento 6 (String)**: Nome da ASDU
- **Elemento 7 (Word)**: Causa da Transmissão (COT, *Cause of Transmission*)

Tag de Estatísticas: Contador de Pacotes Enviados

Protocolos	Os valores possíveis são IEC 870-5-104 MASTER ou IEC 870-5-104 SLAVE
Parâmetros Numéricos	N1 : Número da Estação, N2 : 998, N3 : 0 (zero) e N4 : 1 (um)

Parâmetros por String	Não disponível
Escrita	Não disponível
Leitura	Retorna o número de pacotes de comunicação já enviados por este Driver para uma Estação
ASDUs	Não disponível

Tag de Estatísticas: Contador de No-Reply

Protocolos	Os valores possíveis são IEC 870-5-104 MASTER ou IEC 870-5-104 SLAVE
Parâmetros Numéricos	N1: Número da Estação, N2: 998, N3: 0 (zero) e N4: 2 (dois)
Parâmetros por String	Não disponível
Escrita	Não disponível
Leitura	Retorna o número de pacotes de comunicação enviados por este Driver sem resposta por parte da Estação
ASDUs	Não disponível

Tag de Estatísticas: Contador de Erros de Frame Recebidos

Protocolos	Os valores possíveis são IEC 870-5-104 MASTER ou IEC 870-5-104 SLAVE
Parâmetros Numéricos	N1: Número da Estação, N2: 998, N3: 0 (zero) e N4: 3 (três)
Parâmetros por String	Não disponível
Escrita	Não disponível
Leitura	Contador do número de pacotes recebidos de uma Estação que estavam com erro
ASDUs	Não disponível

Tag de Estatísticas: Contador de Erros de Envio de Frames

Protocolos	Os valores possíveis são IEC 870-5-104 MASTER ou IEC 870-5-104 SLAVE
Parâmetros Numéricos	N1: Número da Estação, N2: 998, N3: 0 (zero) e N4: 4 (quatro)
Parâmetros por String	Não disponível
Escrita	Não disponível
Leitura	Retorna o número de falhas de envio de pacotes para uma Estação
ASDUs	Não disponível

Tag de Estatísticas: Contador de Retentativas de Envio de Pacotes

Protocolos	Os valores possíveis são IEC 870-5-104 MASTER ou IEC 870-5-104 SLAVE
Parâmetros Numéricos	N1: Número da Estação, N2: 998, N3: 0 (zero) e N4: 5 (cinco)
Parâmetros por String	Não disponível
Escrita	Não disponível
Leitura	Retorna o número de retentativas de envio de pacotes para uma Estação
ASDUs	Não disponível

Tag Bloco de Estatísticas Avançadas

Protocolos	Os valores possíveis são IEC 870-5-104 MASTER ou IEC 870-5-104 SLAVE
Parâmetros Numéricos	B1: Número da Estação, B2: 999, B3: 0 (zero) e B4: 0 (zero)
Parâmetros por String	Não disponível
Tamanho do Bloco	17 Elementos

Escrita	Não disponível
Leitura	Retorna um Tag Bloco com o valor atual de diversas estatísticas
ASDUs	Não disponível

Os Elementos deste Tag Bloco são os seguintes:

- **Elemento 0 (Long):** Número de ASDUs criadas
- **Elemento 1 (Long):** Número de ASDUs removidas
- **Elemento 2 (Long):** Número de ASDUs inválidas
- **Elemento 3 (Long):** Número de ASDUs na memória *cache* interna de eventos de um Escravo
- **Elemento 4 (Long):** Número de ASDUs na memória *cache* interna de dados de um Escravo
- **Elemento 5 (Long):** Número de ASDUs na memória *cache* de logs de um Escravo
- **Elemento 6 (Long):** Número de **HVALUES** alocados
- **Elemento 7 (Long):** Número de referências para **HVALUES**
- **Elemento 8 (Long):** Número de **HTIMERs** alocados
- **Elemento 9 (Long):** Número de categorias de *timers*
- **Elemento 10 (Long):** Número de **HVALUES** criados
- **Elemento 11 (Long):** Número de bytes usados no *heap* do processo
- **Elemento 12 (Long):** Número de blocos de *heap* no processo
- **Elemento 13 (Long):** Número de bytes disponíveis no *heap* do processo
- **Elemento 14 (Long):** Número de blocos de *heap* disponíveis no processo
- **Elemento 15 (Long):** Número de processos no sistema
- **Elemento 16 (Long):** Número de *threads* no sistema

Tags e Tipos de Dados

Esta seção contém os tipos de dados que podem ser lidos e escritos por este Driver.

Tipos de Dados de Monitoramento

Este Driver suporta os tipos de dados de monitoramento, ou leitura, descritos na tabela a seguir.

Tipos de dados de monitoramento suportados

TIPO DE DADOS	DESCRIÇÃO	MNEMÔNICO	ASDU SEM TIMESTAMP	ASDU COM TIMESTAMP DE 24 BITS	ASDU COM TIMESTAMP DE 56 BITS
SP	Ponto Digital Simples	SP	M_SP_NA_1 (1)	M_SP_TA_1 (2)	M_SP_TB_1 (30)
DP	Ponto Digital Duplo	DP	M_DP_NA_1 (3)	M_DP_TA_1 (4)	M_DP_TB_1 (31)
ST	Posição de Passo	ST	M_ST_NA_1 (5)	M_ST_TA_1 (6)	M_ST_TB_1 (32)
BO	Bitstring	BO	M_BO_NA_1 (7)	M_BO_TA_1 (8)	M_BO_TB_1 (33)
ME	Valor de Medida Analógica	ME _n , ME _s ou ME _f	M_ME_NA_1 (9), M_ME_NB_1 (11) e M_ME_NC_1 (13)	M_ME_TA_1 (10), M_ME_TB_1 (12) e M_ME_TC_1 (14)	M_ME_TD_1 (34), M_ME_TE_1 (35) e M_ME_TF_1 (36)
IT	Total Integrado	IT	M_IT_NA_1 (15)	M_IT_TA_1 (16)	M_IT_TB_1 (37)

Os dados de monitoramento são enviados de um Escravo para um Mestre. Neste Driver em modo **Escravo**, é necessário que a aplicação alimente este Driver com os valores a enviar para um Mestre, e isto se dá na forma de escritas. Neste Driver em modo **Mestre**, os valores recebidos são fornecidos à aplicação na forma de leituras.

Ponto Digital Simples (SP)

Um **Ponto Digital Simples** é um objeto que armazena um valor **ON** (1, um) ou **OFF** (0, zero). Corresponde às ASDUs **1**: **M_SP_NA_1** sem estampa de tempo, **2**: **M_SP_TA_1** com estampa de tempo de 24 bits e **30**: **M_SP_TB_1** com estampa de tempo de 56 bits. Os valores permitidos para este tipo de dados são **0**: OFF ou **1**: ON (na escrita, qualquer valor diferente de zero é enviado como ON). Este objeto suporta os bits de qualidade **IV**, **NT**, **SB** e **BL**.

Ponto Digital Duplo (DP)

Um **Ponto Digital Duplo** é um objeto que armazena um valor **ON** ou **OFF**, e cada estado corresponde a um bit individual. Corresponde às ASDUs **3**: **M_DP_NA_1** sem estampa de tempo, **4**: **M_DP_TA_1** com estampa de tempo de 24 bits e **31**: **M_DP_TB_1** com estampa de tempo de 56 bits.

No protocolo **IEC 870-5-104**, o valor trafegado nestas ASDUs é um DIQ (*Double Point Information with Quality Descriptor*), que contém quatro bits de qualidade (**IV**, **NT**, **SB** e **BL**) e dois bits de valor (chamados de DPI, *Double Point Information*):

- **0**: Estado intermediário (inválido)
- **1**: OFF

- **2:** ON
- **3:** Estado intermediário (inválido)

O valor deste Tag depende da configuração realizada na janela de propriedades deste Driver, na opção **Convert DIQ to Boolean** do grupo **Boolean Values** na aba **Properties**. Se esta opção está desmarcada, o valor do Tag nas leituras é o próprio valor do DPI, tanto nas leituras quanto nas escritas. As escritas neste Driver falham se o valor não é um dos valores descritos anteriormente. Se a opção **Convert DIQ to Boolean** está selecionada, o valor dos Tags de Ponto Digital Duplo nas leituras é o seguinte:

- **DPI igual a 0:** Retorna **Null**, qualidade **Incerta**
- **DPI igual a 1:** Retorna 0 (zero)
- **DPI igual a 2:** Retorna 1 (um)
- **DPI igual a 3:** Retorna **Null**, qualidade **Ruim**

Nas escritas, qualquer valor diferente de 0 (zero) envia um DPI igual a 2 (dois). O valor 0 (zero) no Tag envia um DPI igual a 1 (um).

Posição de Passo (ST)

Uma **Posição de Passo** é um objeto que armazena um valor inteiro no intervalo entre -64 e 63. Corresponde às ASDUs **5: M_ST_NA_1** sem estampa de tempo, **6: M_ST_TA_1** com estampa de tempo de 24 bits e **32: M_ST_TB_1** com estampa de tempo de 56 bits. Este objeto suporta os bits de qualidade **IV**, **NT**, **SB**, **BL** e **OV**.

NOTA

O *flag T* (transiente) não é suportado por este Driver, ou seja, é ignorado na leitura e configurado para 0 (zero) na escrita.

Bitstring (BO)

Um **Bitstring** é um objeto que armazena uma sequência de 32 bits. Corresponde às ASDUs **7: M_BO_NA_1** sem estampa de tempo, **8: M_BO_TA_1** com estampa de tempo de 24 bits e **33: M_BO_TB_1** com estampa de tempo de 56 bits. Este Driver trata os valores de **Bitstring** como inteiros de 32 bits. Este objeto suporta os bits de qualidade **IV**, **NT**, **SB**, **BL** e **OV**.

Valor de Medida Analógica (ME)

As **Medidas Analógicas** podem ser representadas nos formatos descritos nos tópicos a seguir.

Medida Analógica Normalizada (MEn)

Uma **Medida Analógica Normalizada** é um objeto que armazena um valor em ponto flutuante no intervalo entre -1.0 e 1.0. Corresponde às ASDUs **9: M_ME_NA_1** sem estampa de tempo, **10: M_ME_TA_1** com estampa de tempo de 24 bits e **34: M_ME_TD_1** com estampa de tempo de 56 bits. O intervalo de valores válidos no Tag vai de -1.0 a 1.0 e de 2 (dois) a 15. A precisão do valor é de 16 bits, portanto nem todos os valores dentro do intervalo podem ser representados com precisão, ou seja, podem ocorrer aproximações nos valores enviados e recebidos. Este objeto suporta os bits de qualidade **IV**, **NT**, **SB**, **BL** e **OV**.

Medida Analógica com Escala (MEs)

Uma **Medida Analógica com Escala** é um objeto que armazena um valor de 16 bits com sinal com um ponto decimal fixo. Corresponde às ASDUs **11: M_ME_NB_1** sem estampa de tempo, **12: M_ME_TB_1** com estampa de tempo de 24 bits e **35: M_ME_TE_1** com estampa de tempo de 56 bits. Neste Driver o ponto decimal de todas as Medidas Analógicas com Escala é fixo em uma casa decimal. Desta forma, o intervalo de valores válidos para os Tags deste tipo vai de -3276.8 a 3276.7. Se o ponto decimal do equipamento é diferente de uma casa decimal, então uma escala apropriada tem que ser configurada no Tag. Este objeto suporta os bits de qualidade **IV**, **NT**, **SB**, **BL** e **OV**.

Medida Analógica em Ponto Flutuante (MEf)

Uma **Medida Analógica em Ponto Flutuante** é um objeto que armazena um valor em ponto flutuante de 32 bits no formato **IEEE STD 754** (*Short Floating Point Number*). Corresponde às ASDUs **13: M_ME_NC_1** sem estampa de tempo, **14: M_ME_TC_1** com estampa de tempo de 24 bits e **36: M_ME_TF_1** com estampa de tempo de 56 bits. Este objeto suporta os bits de qualidade **IV**, **NT**, **SB**, **BL** e **OV**.

Total Integrado (IT)

Um **Total Integrado** é um objeto que armazena o valor de um contador de 32 bits com sinal. Corresponde às ASDUs **15: M_IT_NA_1** sem estampa de tempo, **16: M_IT_TA_1** com estampa de tempo de 24 bits e **37: M_IT_TB_1** com estampa de tempo de 56 bits. Este Driver trata os valores de Total Integrado como inteiros de 32 bits com sinal. Este objeto suporta o bit de qualidade **IV**. Os campos **SQ** (número de sequência), **CY** (*overflow* do contador) e **CA** (contador ajustado) são ignorados por este Driver na recepção e enviados com o valor 0 (zero) na transmissão.

Configuração de Tags por String

Para utilizar a configuração por **String**, os parâmetros **N** de um Tag devem estar zerados. Deve-se colocar o endereço do equipamento no campo **ParamDevice** e o endereço do objeto de monitoramento no campo **ParamItem**, de acordo com a sintaxe a seguir.

```
<tipo>:<endereçoObjeto>[<flagPrioridade>][<DB:BandaMorta>]
```

Em que:

- <tipo>** é o mnemônico do tipo de dados, ou seja, **SP**, **DP**, **ST**, **BO**, **MEn**, **MEs** ou **MEf**. Os dois pontos que separam o mnemônico do endereço do objeto são opcionais. A tabela a seguir contém os tipos de dados de monitoramento e os respectivos mnemônicos.

Tipos de dados e mnemônicos

TIPO DE DADOS	ASDU	MNEMÔNICO	EXEMPLO
Ponto Digital Simples	M_SP_NA_1 (1), M_SP_TA_1 (2) e M_SP_TB_1 (30)	SP	SP:1

TIPO DE DADOS	ASDU	MNEMÔNICO	EXEMPLO
Ponto Digital Duplo	M_DP_NA_1 (3), M_DP_TA_1 (4) e M_DP_TB_1 (31)	DP	DP:328
Posição de Passo	M_ST_NA_1 (5), M_ST_TA_1 (6) e M_ST_TB_1 (32)	ST	ST:10.434
Bitstring	M_BO_NA_1 (7), M_BO_TA_1 (8) e M_BO_TB_1 (33)	BO	BO:99
Medida Analógica Normalizada	M_ME_NA_1 (9), M_ME_TA_1 (10), M_ME_ND_1 (21) e M_ME_TD_1 (34)	ME _n	ME _n :10938
Medida Analógica com Escala	M_ME_NB_1 (11), M_ME_TB_1 (12) e M_ME_TE_1 (35)	ME _s	ME _s :9833
Medida Analógica em Ponto Flutuante	M_ME_NC_1 (13), M_ME_TC_1 (14) e M_ME_TF_1 (36)	ME _f	ME _f :10.35.22

- **<endereçoObjeto>** é o endereço do objeto de monitoramento, que pode estar nos formatos descritos na tabela a seguir.

Formatos dos endereços de objetos

ENDEREÇO DO OBJETO	FORMATOS SUPORTADOS	EXEMPLO	OCTETOS GERADOS
Um octeto	<0-255>	SP:255	FF
Dois octetos	<0-65535>	SP:65535	FF FF
	<0-255>.<0-255>	SP:1.2	01 02
Três octetos	<0-16777215>	SP:16777215	FF FF FF
	<0-255>.<0-65535>	SP:1.65535	01 FF FF
	<0-255>.<0-255>.<0-255>	SP:26.5.3	1A 05 03

- **<flagPrioridade>** é um caractere opcional que permite definir a prioridade com que um dado é enviado, somente no caso de protocolos no modo **Escravo**, conforme a tabela a seguir.

Opções disponíveis para flags de prioridade

FLAG	DESCRIÇÃO	EXEMPLO
omitido	Um dado é enviado com a prioridade padrão, ou seja, dados digitais com prioridade alta e dados analógicos com prioridade baixa. A prioridade padrão pode ser redefinida no grupo Send Priority da aba Properties das configurações deste Driver	SP:255
!	Quando o caractere é um ponto de exclamação, um dado é enviado com prioridade Alta (Classe 1)	SP:255!
<	Quando o caractere é um sinal de menor que, um dado é enviado apenas no próximo Comando de Interrogação Geral	SP:255<
=	Quando o caractere é um sinal de igual, um dado é enviado com prioridade Baixa (Classe 2)	SP:255=

- **<DB:BandaMorta>** é uma informação opcional por Tag de uma banda morta em porcentagem, em relação ao valor corrente, usada para definir se houve uma mudança de valor significativa para envio da informação, quando este Driver está configurado no modo **Escravo**. Se não é informada, utiliza-se como banda morta a definição geral da propriedade Analog Deadband (% of previous value). Por exemplo, o valor "MEs:9833DB:0.7" indica o uso de uma banda morta de 0.7%.

Tipos de Dados de Comando

Este Driver suporta os tipos de dados em Comandos de Seleção ou Execução descritos na tabela a seguir.

Tipos de dados em Comandos de Seleção ou Execução

TIPO DE DADOS	DESCRIÇÃO	MNEMÔNICO	ASDU SEM TIMESTAMP	ASDU COM TIMESTAMP DE 56 BITS
SC	Comando de Ponto Digital Simples	SC	C_SC_NA_1 (45)	C_SC_TA_1 (58)
DC	Comando de Ponto Digital Duplo	DC	C_DC_NA_1 (46)	C_DC_TA_1 (59)
RC	Comando de Regulação de Passo	RC	C_RC_NA_1 (47)	C_RC_TA_1 (60)
SE	Comando de Setpoint	SEn, SEs ou SEf	C_SE_NA_1 (48), C_SE_NB_1 (49) e C_SE_NC_1 (50)	C_SE_TA_1 (61), C_SE_TB_1 (62) e C_SE_TC_1 (63)

TIPO DE DADOS	DESCRIÇÃO	MNEMÔNICO	ASDU SEM TIMESTAMP	ASDU COM TIMESTAMP DE 56 BITS
BO	Comando de Bitstring	BO	C_BO_NA_1 (51)	C_BO_TA_1 (64)

Todos os Comandos possuem em comum os campos a seguir, que são enviados junto com o valor do Comando:

- **SE**: Determina se é um Comando de **Seleção** (1, um) ou **Execução** (0, zero)
- **QU**: Determina o qualificador do Comando:
- **0**: Sem definição
- **1**: Pulso de Curta Duração (*circuit breaker*)
- **2**: Pulso de Longa Duração
- **3**: Saída Persistente
- **4 a 8**: Reservado para novas definições do padrão IEC
- **9 a 15**: Reservado para outras funções pré-definidas
- **16 a 31**: Reservado para uso especial (intervalo privado)

Este Driver no modo **Mestre** suporta apenas o envio de Comandos com o campo **QU** igual a 0 (zero), 1 (um), 2 (dois) ou 3 (três).

Comando de Ponto Digital Simples (SC)

O **Comando de Ponto Digital Simples** utiliza as ASDUs **45: C_SC_NA_1** sem estampa de tempo e **58: C_SC_TA_1** com estampa de tempo de 56 bits. Os valores permitidos para este tipo de dados são **0**: OFF ou **1**: ON.

Comando de Ponto Digital Duplo (DC)

O **Comando de Ponto Digital Duplo** corresponde às ASDUs **46: C_DC_NA_1** sem estampa de tempo e **59: C_DC_TA_1** com estampa de tempo de 56 bits. No protocolo **IEC 870-5-104**, o valor trafegado nestas ASDUs é um DCO (*Double Command*) que contém os campos **SE** e **QU**, além de dois bits de valor, chamados de DCS (*Double Command State*):

- **0**: Estado intermediário (inválido)
- **1**: OFF
- **2**: ON
- **3**: Estado intermediário (inválido)

O valor deste Comando depende da configuração realizado na janela de propriedades deste Driver, na opção Convert DCO to Boolean do grupo **Boolean Values** na aba **Properties**. Se esta opção está desmarcada, o valor escrito é o próprio valor do DCS, descrito anteriormente. Se a opção de tratar como Booleano está selecionada, o valor deste Comando é **0**: OFF (DPI igual a um) ou **1**: ON (DPI igual a dois).

Comando de Regulação de Passo (RC)

Um **Comando de Regulação de Passo** permite incrementar ou decrementar uma Posição de Passo. Corresponde às ASDUs **47: C_RC_NA_1** sem estampa de tempo e **60: C_RC_TA_1** com estampa de tempo de 56 bits. No protocolo **IEC 870-5-104**, o valor trafegado nestas ASDUs é um RCO (*Regulating Step Command*), que contém um bit **SE**, indicando se é um Comando de Seleção ou de Execução, cinco bits **QU**, indicando o qualificador do Comando, como por exemplo Pulso de Curta Duração, Pulso de Longa Duração ou Saída Persistente, e dois bits de valor, chamados de RCS (*Regulating Step Command State*):

- **0**: Não permitido
- **1**: Próximo Passo abaixo (decrementa)
- **2**: Próximo Passo acima (incrementa)
- **3**: Não permitido

O valor deste Comando depende da configuração realizada na janela de propriedades deste Driver, na opção Convert RCO to Boolean do grupo **Boolean Values** na aba **Properties**. Se esta opção está desmarcada, o valor escrito é o próprio valor do RCS, descrito anteriormente. Se a opção de tratar como Booleano está selecionada, o valor do Comando é **0**: Próximo Passo abaixo (decrementa, RCS igual a um) ou **1**: Próximo Passo acima (incrementa, RCS igual a dois).

Comando de Setpoint ou Analógico (SE)

Os **Comandos de Setpoint**, ou escritas em Medidas Analógicas, podem ser efetuados usando os valores descritos nos tópicos a seguir.

Comando de Setpoint com Valor Normalizado (SEn)

O **Comando de Setpoint** permite o envio de um valor normalizado no intervalo entre -1.0 e 1.0 para este Driver no modo **Escravo**. Corresponde às ASDUs **48: C_SE_NA_1** sem estampa de tempo e **61: C_SE_TA_1** com estampa de tempo de 56 bits. Valores informados acima e abaixo dos limites permitidos são ajustados no limite mais próximo. A precisão do valor é de 16 bits, portanto nem todos os valores dentro do intervalo podem ser representados com precisão, ou seja, podem ocorrer aproximações nos valores enviados e recebidos.

Comando de Setpoint com Valor com Escala (SEs)

O **Comando de Setpoint** permite o envio de um valor com escala, no intervalo entre -3276.8 e 3276.7 para este Driver no modo **Escravo**. Corresponde às ASDUs **49: C_SE_NB_1** sem estampa de tempo e **62: C_SE_TB_1** com estampa de tempo de 56 bits. O valor que realmente trafega no protocolo corresponde ao valor escrito multiplicado por 10, pois assume-se uma casa decimal fixa, resultando no envio de um valor inteiro na faixa entre -32768 e 32767.

Comando de Setpoint com Valor em Ponto Flutuante (SEf)

O **Comando de Setpoint** permite o envio de um valor em ponto flutuante de 32 bits, no formato **IEEE STD 754** (*Short Floating Point Number*). Corresponde às ASDUs **50: C_SE_NC_1** sem estampa de tempo e **63: C_SE_TC_1** com estampa de tempo de 56 bits.

Comando de Bitstring (BO)

O **Comando de Bitstring** permite o envio de um valor inteiro de 32 bits. Corresponde às ASDUs **51: C_BO_NA_1** sem estampa de tempo e **64: C_BO_TA_1** com estampa de tempo de 56 bits.

Configuração de Comandos por String

Para usar a configuração de Comandos por **Strings** apenas no modo **Mestre**, os parâmetros **N** de um Tag devem estar zerados. Deve-se colocar o endereço do equipamento no campo **ParamDevice** e a descrição do Comando no campo **ParamItem**, de acordo com a sintaxe a seguir.

```
<comando>:<endereçoObjeto>.<ação>[(<qualificador>)]
```

Em que:

- **<comando>** é o mnemônico do tipo de Comando, ou seja, **CBO**, **CBOt**, **DC**, **DCt**, **RC**, **RCt**, **SC**, **SCt**, **SEn**, **SEnt**, **SEs**, **SEst**, **SEf** ou **SEft**. Os dois pontos que separam o mnemônico do endereço do objeto são opcionais. A tabela a seguir mostra os tipos de dados de Comando e os respectivos mnemônicos.

Tipos de dados e mnemônicos

TIPO DE COMANDO	ASDU	MNEMÔNICO	EXEMPLO
Ponto Digital Simples	C_SC_NA_1 (45) e C_SC_TA_1 (58)	SC ou SCt	SC:1.Select ou SCt:1.Select
Ponto Digital Duplo	C_DC_NA_1 (46) e C_DC_TA_1 (59)	DC ou DCt	DC:328.Execute ou DCt:328.Execute
Regulação de Passo	C_RC_NA_1 (47) e C_RC_TA_1 (60)	RC ou RCt	RC:10.434.Execute ou RCt:10.434.Execute
Setpoint com Valor Normalizado	C_SE_NA_1 (48) e C_SE_TA_1 (61)	SEn ou SEnt	SEn:10938.Execute(ShortPulse) ou SEnt:10938.Execute(ShortPulse)
Setpoint com Valor com Escala	C_SE_NB_1 (49) e C_SE_TB_1 (62)	SEs ou SEst	SEs:9833.Execute ou SEst:9833.Execute
Setpoint com Valor em Ponto Flutuante	C_SE_NC_1 (50) e C_SE_TC_1 (63)	SEf ou SEft	SEf:10.35.22.Execute ou SEft:10.35.22.Execute
Bitstring	C_BO_NA_1 (51) e C_BO_TA_1 (64)	CBO ou CBOt	CBO:99.Select ou CBOt:99.Select

NOTA

Os mnemônicos terminados em "t" correspondem a Comandos com estampa de tempo. Os demais mnemônicos não possuem estampa de tempo.

- **<endereçoObjeto>** é o endereço do objeto de Comando, que pode estar nos formatos descritos na tabela a seguir

Formatos dos endereços de objetos

INFORMATION OBJECT ADDRESS	FORMATOS SUPORTADOS	EXEMPLO	OCTETOS GERADOS
Um octeto	<0-255>	SC:255.Select	FF
Dois octetos	<0-65535>	SC:65535.Select	FF FF
	<0-255>.<0-255>	SC:1.2.Select	01 02
Três octetos	<0-16777215>	SC:16777215.Select	FF FF FF
	<0-255>.<0-65535>	SC:1.65535.Select	01 FF FF
	<0-255>.<0-255>.<0-255>	SC:26.5.3.Select	1A 05 03

- **<ação>** define o tipo de Comando, que pode ser **Select**: Envia um Comando de Seleção, **Execute**: Envia um Comando de Execução ou **Deactivate**: Envia um Comando de Cancelamento de Seleção
- **<qualificador>** é um parâmetro opcional e deve ser informado entre parênteses:
- **(LongPulse)**: Envia um Comando de Pulso de Longa Duração
- **(ShortPulse)**: Envia um Comando de Pulso de Curta Duração
- **(PersistentOutput)**: Envia um Comando de Saída Persistente
- **omitido**: Envia um Comando normal

Mestre 104

No modo **Mestre**, este Driver suporta as funções descritas nos tópicos a seguir.

NOTA

A porta TCP/IP padrão para o protocolo **IEC 870-5-104** é a porta 2404.

Leitura de Dados de Monitoramento

O protocolo **IEC 870-5-104** no modo **Mestre** permite o recebimento de dados de monitoramento enviados por um Escravo de forma espontânea ou como resposta a algum Comando enviado por este Mestre, como por exemplo um Comando de Interrogação Geral ou de Interrogação de Contadores. Os dados enviados pelo equipamento são armazenados em uma memória interna deste Driver, chamada de Cache, e ficam à disposição até que sejam lidos por um Tag de leitura de memória *cache*.

NOTA

A memória *cache* armazena no máximo 100 valores não lidos para cada Tag. Se o número de eventos pendentes de leitura para um determinado Tag exceder este limite, os eventos mais antigos são descartados para dar lugar a eventos mais novos.

A forma de ler dados da memória cache está descrita no tópico a seguir.

Tag de Leitura de Eventos da Memória Cache

Protocolos	IEC 870-5-104 MASTER
Parâmetros Numéricos	N1: Número da Estação, N2: 4, 5, 6 (quatro, cinco, seis, leitura normal) ou 7 (sete, leitura com <i>reset</i> automático), N3: ASDU e N4: Endereço do Objeto
Parâmetros por String	Consulte o tópico Configuração de Tags por String
Escrita	Não disponível
Leitura	Retorna o valor, a qualidade e a estampa de tempo dos dados recebidos
ASDUs	• Definidas no protocolo IEC 870-5-101: M_SP_NA_1 (1), M_SP_TA_1 (2), M_DP_NA_1 (3), M_DP_TA_1 (4), M_ST_NA_1 (5), M_ST_TA_1 (6), M_BO_NA_1 (7), M_BO_TA_1 (8), M_ME_NA_1 (9), M_ME_TA_1 (10), M_ME_NB_1 (11), M_ME_TB_1 (12), M_ME_NC_1 (13), M_ME_TC_1 (14), M_IT_NA_1 (15), M_IT_TA_1 (16), M_PS_NA_1 (20), M_ME_ND_1 (21) e M_EI_NA_1 (70) • Definidas no protocolo IEC 870-5-104: M_SP_TB_1 (30), M_DP_TB_1 (31), M_ST_TB_1 (32), M_BO_TB_1 (33), M_ME_TD_1 (34), M_ME_TE_1 (35), M_ME_TF_1 (36) e M_IT_TB_1 (37)

Este Tag retorna eventos armazenados na memória *cache* interna deste Driver. Depois que um evento é retornado, este é removido da memória *cache*. Se a memória está vazia, nenhum valor é retornado para este Tag, ou seja, a leitura não afeta o valor armazenado neste Tag. O evento **OnRead** deste Tag é ativado sempre que um valor novo é recebido, e pode ser usado para armazenar os eventos em um arquivo histórico, por exemplo. O parâmetro **N2** tem os seguintes significados:

- **N2 igual a 4, 5 ou 6:** Leitura de eventos da memória *cache*, apenas retorna os valores que este Driver recebeu de um Escravo
- **N2 igual a 7:** Leitura de eventos da memória *cache* com *reset* automático. Para os tipos de dados de Ponto Digital Simples e Ponto Digital Duplo, para cada valor **ON** recebido, um evento **OFF** é gerado um milissegundo depois do evento **ON**

A leitura deste Tag não causa nenhum tipo de comunicação, sempre é uma leitura imediata. Este Tag não suporta leituras em Bloco.

NOTA

Recomenda-se que o Comando de Interrogação Geral seja habilitado para forçar uma atualização periódica de todos os valores enviados por um Escravo.

Sincronização de Relógio

A **Sincronização de Relógio do Escravo** (ASDU 103, **C_CS_NA_1**) pode ser efetuada de forma automática ou manual.

Sincronização Automática

Para configurar a Sincronização Automática de Relógio, configure a propriedade Clock Sync Auto-run no grupo **Master - Clock Sync** da aba **Properties** da janela de configuração deste Driver. Desta forma, este Driver sincroniza o relógio de um Escravo sempre que a comunicação é estabelecida. Adicionalmente, pode-se habilitar a repetição da sincronização a intervalos fixos pelas opções **Clock Sync Repeat** e **Clock Sync Repeat Period (sec)** no mesmo grupo.

Sincronização Manual

Para efetuar uma Sincronização Manual de Relógio, escreva um valor qualquer no Tag de Envio de Sincronização de Relógio.

Tag de Envio de Sincronização de Relógio

Protocolos	IEC 870-5-104 MASTER
Parâmetros Numéricos	N1: Número da Estação, N2: 2 (dois), N3: 0 (zero) e N4: 0 (zero)
Parâmetros por String	Não disponível
Escrita	Escreva qualquer valor neste Tag para efetuar a Sincronização de Relógio de um Escravo
Leitura	Não suportado
ASDUs	C_CS_NA_1 (103)

Qualquer valor escrito neste Tag envia um Comando de Sincronização de Relógio para um Escravo. O relógio do Escravo é sincronizado com o horário atual do Mestre. Se este Comando é bem-sucedido, este Tag retorna o valor 1 (um). Se este Comando falha por qualquer motivo, este Tag retorna o valor 0 (zero).

NOTA

Se tanto o Comando de Sincronização de Relógio quanto o Comando de Interrogação Geral estão habilitados, o Comando de Sincronização de Relógio é sempre executado em primeiro lugar.

Interrogação Geral

A **Interrogação Geral** é um procedimento utilizado para pedir que um Escravo envie o estado atual de todos os objetos, que normalmente são enviados sem a estampa de tempo.

Para habilitar o envio de Comandos de Interrogação Geral a um Escravo, configure as propriedades a seguir no grupo Master - General Interrogation na aba **Properties** da janela de configurações deste Driver:

- **Interrogation Auto-run:** Selecione esta opção para habilitar o envio do Comando de Interrogação Geral sempre que se estabelece a comunicação com um Escravo
- **Interrogation Repeat e Interrogation Repeat Period (sec):** Selecione esta opção e configure o intervalo, em segundos, para repetir o Comando de Interrogação Geral
- **Interrogation Wait ACTTERM:** Selecione esta opção para forçar este Driver a aguardar o envio da notificação de término do Comando de Interrogação Geral (**ACTTERM**). Recomenda-se que esta opção só seja desmarcada caso se detecte que um Escravo não envia esta notificação, pois o envio é opcional
- **Interrogation Process At end:** Selecione esta opção para processar os dados recebidos apenas no final do Comando de Interrogação Geral

Tag de Envio de Interrogação Geral

Protocolos	IEC 870-5-104 MASTER
Parâmetros Numéricos	N1: Número da Estação, N2: 100, N3: 0 (zero) e N4: 0 (zero)
Parâmetros por String	Não disponível
Escrita	Escreva qualquer valor neste Tag para enviar a um Escravo o Comando de Interrogação do grupo de contadores
Leitura	Não suportado
ASDUs	C_IC_NA_1 (100)

Este Driver no modo **Mestre** já realiza um Comando de Interrogação Geral (GI) toda vez que uma Estação Escrava ativa a comunicação, ou quando o intervalo de GI cíclico (*Interrogation Repeat*) expira. Para solicitar um Comando GI a qualquer momento, escreva um valor qualquer neste Tag. Qualquer valor escrito neste Tag envia um Comando de Interrogação Geral a um Escravo. Se este Comando é bem-sucedido, a escrita retorna o valor 1 (um). Se este Comando falha por qualquer motivo, a escrita retorna o valor 0 (zero). A leitura deste Tag não é suportada.

Tag de Envio de Interrogação de Grupos

Protocolos	IEC 870-5-104 MASTER
------------	-----------------------------

Parâmetros Numéricos	N1: Número da Estação, N2: 101 a 116, N3: 0 (zero) e N4: 0 (zero)
Parâmetros por String	Não disponível
Escrita	Não suportado
Leitura	Os valores possíveis são 1: Indica que o Comando de Interrogação teve sucesso ou 0: Houve falha
ASDUs	C_IC_NA_1 (100)

Habilite a leitura deste Tag para solicitar um Comando de Interrogação de Grupo, indicado pelo parâmetro **N2** igual a 100 mais o índice do grupo, de 1 (um) a 16. Se este Comando é bem-sucedido, este Tag retorna o valor 1 (um). Se este Comando falha por qualquer motivo, este Tag retorna o valor 0 (zero).

Processar Dados ao Final da Interrogação Geral

Um Escravo tem a liberdade de enviar dados espontâneos durante um Comando de Interrogação Geral. Entretanto, este Escravo tem que garantir sempre que o último valor enviado é o correto, o mais atual. Por exemplo, quando um Mestre inicia um Comando de Interrogação Geral, o Escravo cria um instantâneo de todos os dados que são enviados e inicia o processo de envio, que pode durar alguns segundos. Durante o processo de envio, se algum dos dados sofrer uma alteração de estado, esta alteração pode ser enviada de forma espontânea:

- Caso o Escravo já tenha enviado os dados no Comando de Interrogação Geral, pode enviar a alteração espontânea sem problemas
- Caso não tenha ainda enviado os dados, pode:
- Aguardar para enviar a alteração espontânea no final do Comando de Interrogação Geral
- Enviar a alteração espontânea imediatamente e depois enviar a mesma informação, já com o valor atualizado, como parte do Comando de Interrogação Geral

Alguns Escravos implementam esta sequência de forma incorreta, enviando alterações espontâneas durante um Comando de Interrogação Geral, mas sem garantir que os dados de interrogação enviados após o valor espontâneo estão atualizados. Por exemplo, no início de um Comando de Interrogação Geral uma Medida Analógica estava com o valor 20 mas, durante a interrogação geral, antes que a Medida pudesse ser enviada, o valor da Medida mudou para 30 e este valor foi enviado de forma espontânea. Mais adiante no Comando de Interrogação Geral, o Escravo envia o valor 20, que era o valor da Medida no início do Comando de Interrogação Geral, de forma que este Driver mantenha este último valor, 20, como se fosse o valor atual da Medida.

Para contornar este problema do Escravo, pode-se habilitar a opção Interrogation Process At End. Quando esta opção está selecionada, os dados de interrogação, ou seja, causa de transmissão igual a 20, recebidos durante o Comando de Interrogação Geral são empilhados por este Driver até o final do processo de interrogação. Neste momento, este Driver exclui dos dados empilhados quaisquer pontos que tenham recebido valores espontâneos durante a interrogação. Se a opção está desmarcada, os dados de interrogação recebidos durante o processo são processados imediatamente. Como esta opção não causa problemas colaterais, exceto uma demora a mais para processar os dados de interrogação, pode-se mantê-la sempre habilitada.

NOTA

Os dados espontâneos recebidos durante um Comando de Interrogação Geral são sempre processados imediatamente por este Driver.

Comando de Interrogação de Contadores

Um **Contador**, chamado de *Integrated Total* na documentação da IEC, é um acumulador de valores. A forma de funcionamento dos Contadores é **Incremental**: O Escravo memoriza, ou congela, os Contadores de tempos em tempos e transmite estes Contadores para o Mestre. Os Contadores continuam acumulando valores sem serem afetados por esta operação de congelamento. O Mestre, neste caso, é responsável por calcular a diferença entre os valores retornados pelo Escravo para descobrir o quanto foi incrementado em cada intervalo ou **Com Reinício**: O Escravo memoriza, ou congela, os Contadores de tempos em tempos e reinicia o valor dos Contadores para 0 (zero). O valor congelado é então enviado para o Mestre.

Normalmente o momento do congelamento é controlado pelo Escravo. Opcionalmente, o Mestre pode assumir este papel, enviando Comandos de Interrogação de Contadores ou **ASDU 101**, que em um Driver no modo **Mestre** é um Tag com o parâmetro **N2** igual a 3 (três).

Cada equipamento pode ter diversos grupos de *Integration Totals*, o que permite diferentes períodos de integração para cada grupo de Contadores. Esta configuração, ou seja, quais Contadores pertencem a quais grupos, fica totalmente a cargo do equipamento.

Tag de Envio de Interrogação de Contadores

Protocolos	IEC 870-5-104 MASTER
Parâmetros Numéricos	N1 : Número da Estação, N2 : 3 (três), N3 : Grupo de Contadores e N4 : Operação
Parâmetros por String	Não disponível
Escrita	Escreva qualquer valor neste Tag para enviar a um Escravo o Comando de Interrogação do Grupo de Contadores
Leitura	Não suportado
ASDUs	C_CI_NA_1 (101)

Qualquer valor escrito neste Tag envia um Comando de Interrogação de Contadores a um Escravo. Se este Comando é bem-sucedido, a escrita retorna o valor 1 (um). Se este Comando falha por qualquer motivo, a escrita retorna o valor 0 (zero). O parâmetro **N3** define o número do Grupo de Contadores afetado. Configure este parâmetro com o valor 0 (zero) para não especificar nenhum grupo, o que pode ter significado especial, dependendo de cada equipamento. O parâmetro **N4** define a operação a efetuar:

- **0**: Interrogação apenas, sem congelamento ou reinício
- **1**: Congelamento de Contadores sem reinício
- **2**: Congelamento de Contadores com reinício

- **3:** Reinício de Contadores

Em resposta a um Comando de Interrogação, o Escravo envia os dados memorizados dos Contadores do grupo especificado no Comando. As ASDUs dos dados dos Contadores são as seguintes:

- **M_IT_NA_1** (ASDU 15, totais integrados)
- **M_IT_TA_1** (ASDU 16, totais integrados com estampa de tempo curta)
- **M_IT_TB_1** (ASDU 37, totais integrados com estampa de tempo completa)

Os dados retornados pelo Comando de Interrogação podem ser lidos pela aplicação Mestre utilizando Tags de leitura da memória *cache*, ou seja, o parâmetro **N2** igual a 5 (cinco), o parâmetro **N3** com o número de qualquer uma das ASDUs, ou seja, 15, 16 ou 37, e no parâmetro **N4** o endereço do Contador. Ao utilizar a configuração por **Strings**, configure no campo **ParamItem** o valor "ITxxx", em que xxx é o endereço do Contador.

Comando de Seleção ou Execução

Os **Comandos de Seleção ou Execução** permitem a um Mestre enviar informações a um Escravo.

Normalmente um Escravo exige que seja enviado primeiro um Comando de Seleção, ou vários Comandos de Seleção para objetos diferentes, momento em que diversos intertravamentos são verificados por este Escravo.

Se os Comandos de Seleção têm êxito, então o Mestre pode enviar os Comandos de Execução quando o Comando é efetivado.

O Mestre também pode enviar Comandos de Cancelamento de Seleção para cancelar Comandos de Seleção enviados anteriormente.

Há Escravos que permitem também o envio direto de Comandos de Execução sem que haja uma seleção anterior.

Tag de Envio de Comando de Seleção

Protocolos	IEC 870-5-104 MASTER
Parâmetros Numéricos	N1: Número da Estação, N2: 10 (Normal), 20 (Pulso de Curta Duração), 30 (Pulso de Longa Duração) ou 40 (Saída Persistente), N3: Tipo do objeto (45-51, 58-64) e N4: Endereço do Comando
Parâmetros por String	Consulte o tópico Configuração de Comandos por String
Escrita	Escreva um valor neste Tag para enviar um Comando de Seleção (<i>Select</i>) a um Escravo
Leitura	Não suportado
ASDUs	• Definidos no protocolo IEC 870-5-101: C_SC_NA_1 (45), C_DC_NA_1 (46), C_RC_NA_1 (47), C_SE_NA_1 (48), C_SE_NB_1 (49), C_SE_NC_1 (50) e C_BO_NA_1 (51) • Definidos no protocolo IEC 870-5-104: C_SC_TA_1 (58), C_DC_TA_1 (59), C_RC_TA_1 (60), C_SE_TA_1 (61), C_SE_TB_1 (62), C_SE_TC_1 (63) e C_BO_TA_1 (64)

Escreva um valor neste Tag para enviar um Comando de Seleção a um Escravo. Se este Comando é bem-sucedido, posteriormente é possível enviar um Comando de Execução ou então um Comando de Desativação de Seleção. O parâmetro **N2** define o tipo de Comando a ser enviado:

- **10**: Comando Normal
- **20**: Pulso de Curta Duração
- **30**: Pulso de Longa Duração
- **40**: Saída Persistente

O parâmetro **N3** define o tipo de objeto que está sendo comandado. Os tipos de objetos a seguir são enviados sem estampa de tempo, definidos no protocolo **IEC 870-5-101**:

- **45**: Comando de Ponto Digital Simples
- **46**: Comando de Ponto Digital Duplo
- **47**: Comando de Posição de Passo
- **48**: Comando de Setpoint (Medida Analógica Normalizada)
- **49**: Comando de Setpoint (Medida Analógica com Escala)
- **50**: Comando de Setpoint (Medida Analógica em Ponto Flutuante)
- **51**: Comando de Bitstring

Os tipos de objetos a seguir são enviados com estampa de tempo completa, definidos no protocolo **IEC 870-5-104**:

- **58**: Comando de Ponto Digital Simples com Estampa de Tempo
- **59**: Comando de Ponto Digital Duplo com Estampa de Tempo
- **60**: Comando de Posição de Passo com Estampa de Tempo
- **61**: Comando de Setpoint (Medida Analógica Normalizada com Estampa de Tempo)
- **62**: Comando de Setpoint (Medida Analógica com Escala com Estampa de Tempo)
- **63**: Comando de Setpoint (Medida Analógica em Ponto Flutuante com Estampa de Tempo)
- **64**: Comando de Bitstring com Estampa de Tempo

O valor enviado no Comando tem que estar de acordo com o tipo de objeto indicado no parâmetro **N3**. Se este Comando foi enviado com sucesso, a escrita retorna 1 (um). Se houve qualquer falha no envio deste Comando, a escrita retorna 0 (zero).

NOTAS

- Os Comandos de **Bitstring**, 51 e 64, não suportam o envio dos qualificadores de Pulso Curto, Pulso Longo e Saída Persistente. Estes Comandos, nestes casos, são enviados para um Escravo sem a especificação do qualificador. Se o Escravo é de um outro Driver IEC870, este recebe estes Comandos com o qualificador de Comando Normal.
- Os Comandos de **Bitstring**, 51 e 64, não possuem informação de Seleção ou Execução. Ambos os Comandos são aceitos por este Driver, mas o Comando enviado para um Escravo não indica se é um Comando de Seleção ou de Execução. Se o Escravo é de um outro Driver IEC870, este recebe estes Comandos sempre como sendo um Comando de Execução.

Tag de Envio de Comando de Execução

Protocolos	IEC 870-5-104 MASTER
Parâmetros Numéricos	N1: Número da Estação, N2: 11 (Normal), 21 (Pulso de Curta Duração), 31 (Pulso de Longa Duração) ou 41 (Saída Persistente), N3: Tipo do objeto (45-51, 58-64) e N4: Endereço do Comando
Parâmetros por String	Consulte o tópico Configuração de Comandos por String
Escrita	Escreva um valor neste Tag para enviar um Comando de Execução (<i>Execute</i>) a um Escravo
Leitura	Não suportado
ASDUs	• Definidos no protocolo IEC 870-5-101: C_SC_NA_1 (45), C_DC_NA_1 (46), C_RC_NA_1 (47), C_SE_NA_1 (48), C_SE_NB_1 (49), C_SE_NC_1 (50) e C_BO_NA_1 (51) • Definidos no protocolo IEC 870-5-104: C_SC_TA_1 (58), C_DC_TA_1 (59), C_RC_TA_1 (60), C_SE_TA_1 (61), C_SE_TB_1 (62), C_SE_TC_1 (63) e C_BO_TA_1 (64)

Escreva um valor neste Tag para enviar um Comando de Execução a um Escravo. Se este Comando é bem-sucedido, a escrita retorna 1 (um) e no caso de falha retorna 0 (zero). Muitos equipamentos exigem que o Comando de Execução seja precedido de um Comando de Seleção contendo o mesmo objeto e valor. O parâmetro **N2** define o tipo de Comando a ser enviado:

- **11:** Comando Normal
- **21:** Pulso de Curta Duração
- **31:** Pulso de Longa Duração
- **41:** Saída Persistente

O parâmetro **N3** define o tipo de objeto que está sendo comandado. Os tipos de objetos a seguir são enviados sem estampa de tempo, definidos no protocolo **IEC 870-5-101**:

- **45:** Comando de Ponto Digital Simples
- **46:** Comando de Ponto Digital Duplo
- **47:** Comando de Posição de Passo
- **48:** Comando de Setpoint (Medida Analógica Normalizada)
- **49:** Comando de Setpoint (Medida Analógica com Escala)
- **50:** Comando de Setpoint (Medida Analógica em Ponto Flutuante)
- **51:** Comando de Bitstring

Os tipos de objetos a seguir são enviados com estampa de tempo completa, definidos no protocolo **IEC 870-5-104**:

- **58:** Comando de Ponto Digital Simples com Estampa de Tempo
- **59:** Comando de Ponto Digital Duplo com Estampa de Tempo

- **60:** Comando de Posição de Passo com Estampa de Tempo
- **61:** Comando de Setpoint (Medida Analógica Normalizada com Estampa de Tempo)
- **62:** Comando de Setpoint (Medida Analógica com Escala com Estampa de Tempo)
- **63:** Comando de Setpoint (Medida Analógica em Ponto Flutuante com Estampa de Tempo)
- **64:** Comando de Bitstring com Estampa de Tempo

O valor enviado no Comando tem que estar de acordo com o tipo de objeto indicado no parâmetro **N3**. É permitido enviar no protocolo **IEC 870-5-101** os Comandos definidos no protocolo **IEC 870-5-104** e vice-versa, desde que o Escravo suporte estes Comandos.

Tag de Envio de Comando de Cancelamento de Seleção

Protocolos	IEC 870-5-104 MASTER
Parâmetros Numéricos	N1: Número da Estação, N2: 12 (Normal), 22 (Pulso de Curta Duração), 32 (Pulso de Longa Duração) ou 42 (Saída Persistente), N3: Tipo do objeto (45-51, 58-64) e N4: Endereço do Comando
Parâmetros por String	Consulte o tópico Configuração de Comandos por String
Escrita	Escreva um valor neste Tag para cancelar um Comando de Seleção (<i>Select</i>) enviado anteriormente a um Escravo
Leitura	Não suportado
ASDUs	• Definidos no protocolo IEC 870-5-101: C_SC_NA_1 (45), C_DC_NA_1 (46), C_RC_NA_1 (47), C_SE_NA_1 (48), C_SE_NB_1 (49), C_SE_NC_1 (50) e C_BO_NA_1 (51) • Definidos no protocolo IEC 870-5-104: C_SC_TA_1 (58), C_DC_TA_1 (59), C_RC_TA_1 (60), C_SE_TA_1 (61), C_SE_TB_1 (62), C_SE_TC_1 (63) e C_BO_TA_1 (64)

Escreva um valor neste Tag para enviar um Comando de Cancelamento de uma Seleção enviado anteriormente a um Escravo. Se este Comando é bem-sucedido, a escrita retorna 1 (um) e se falha por qualquer motivo, a escrita retorna 0 (zero). O parâmetro **N2** define o tipo de Comando a ser cancelado:

- **12:** Comando Normal
- **22:** Pulso de Curta Duração
- **32:** Pulso de Longa Duração
- **42:** Saída Persistente

O parâmetro **N3** define o tipo de objeto cujo Comando de Seleção está sendo cancelado. Os tipos de objetos a seguir são enviados sem estampa de tempo, definidos no protocolo **IEC 870-5-101**:

- **45:** Comando de Ponto Digital Simples

- **46:** Comando de Ponto Digital Duplo
- **47:** Comando de Posição de Passo
- **48:** Comando de Setpoint (Medida Analógica Normalizada)
- **49:** Comando de Setpoint (Medida Analógica com Escala)
- **50:** Comando de Setpoint (Medida Analógica em Ponto Flutuante)
- **51:** Comando de Bitstring

Os tipos de objetos a seguir são enviados com estampa de tempo completa, definidos no protocolo **IEC 870-5-104**:

- **58:** Comando de Ponto Digital Simples com Estampa de Tempo
- **59:** Comando de Ponto Digital Duplo com Estampa de Tempo
- **60:** Comando de Posição de Passo com Estampa de Tempo
- **61:** Comando de Setpoint (Medida Analógica Normalizada com Estampa de Tempo)
- **62:** Comando de Setpoint (Medida Analógica com Escala com Estampa de Tempo)
- **63:** Comando de Setpoint (Medida Analógica em Ponto Flutuante com Estampa de Tempo)
- **64:** Comando de Bitstring com Estampa de Tempo

O valor enviado no Comando tem que estar de acordo com o tipo de objeto indicado no parâmetro **N3**. É permitido enviar no protocolo **IEC 870-5-101** os Comandos definidos no protocolo **IEC 870-5-104** e vice-versa, desde que o Escravo suporte estes Comandos.

Comando de Reinício de Processo

Um Mestre pode solicitar o reinício do processo de um Escravo enviando um Comando de Reinício de Processo.

Tag de Envio de Comando de Reinício de Processo

Protocolos	IEC 870-5-104 MASTER
Parâmetros Numéricos	N1: Número da Estação, N2: 1105, N3: 0 (zero) e N4: 0 (zero)
Parâmetros por String	Não disponível
Escrita	Escreva um valor neste Tag para solicitar o reinício do processo de um Escravo
Leitura	Não suportado
ASDUs	C_RP_NA_1 (105)

O valor escrito neste Tag é o **Qualificador de Comando de Reinício de Processo**, um inteiro entre 0 (zero) e 255:

- **0:** Não usado
- **1:** Reinício geral do processo
- **2:** Remove as informações com estampa de tempo pendentes no *buffer* de eventos
- **3 a 127:** Reservado para futuras definições da norma IEC
- **128 a 255:** Reservado para uso específico de cada fabricante

Se este Comando é bem-sucedido, a escrita retorna 1 (um) e se falha por qualquer motivo, retorna 0 (zero).

Comando de Teste

Um **Comando de Teste** permite validar o funcionamento da camada de aplicação do protocolo selecionado.

Este Driver no modo **Mestre** pode ser configurado para enviar um Comando de Teste de forma automática, sempre que o nível de aplicação permanecer um determinado tempo sem ser utilizado.

Para habilitar o envio de um Comando de Teste, habilite as opções do grupo Test Command na opção **Master** da aba **Properties** na janela de propriedades deste Driver.

No protocolo **IEC 870-5-104**, a ASDU enviada é a **C_TS_TA_1** (107). Se este Comando falha, a conexão é fechada e reaberta.

Escravo 104

No modo **Escravo**, este Driver suporta as funções descritas nos tópicos a seguir.

NOTA

A porta TCP/IP padrão para o protocolo **IEC 870-5-104** é a porta 2404.

Tag de Shutdown

Protocolos	Somente para IEC 870-5-104 SLAVE
Parâmetros Numéricos	N1: 0, N2: 990, N3: 0 (zero) e N4: 0 (zero)
Parâmetros por String	Não disponível
Escrita	Ao escrever o valor 1, indica que a aplicação que tem a origem dos dados que estão sendo publicados está sendo desligada, iniciando o modo de shutdown do canal escravo 104, onde as escritas recebidas nos tags com valor NULL serão temporariamente bloqueadas, durante o intervalo especificado na propriedade Cache Startup/Shutdown Mode Time (s). Se após este intervalo este driver 104 slave ainda estiver em execução, os tags que continuarem com o ultimo valor em NULL serão notificados com qualidade ruim para o IEC 104 Mestre.
Leitura	Não disponível

ASDUs	Não disponível
-------	----------------

Envio de Dados de Monitoramento

O **Envio de Dados de Monitoramento**, digitais e analógicos, entre outros, para um Mestre pode ocorrer como um Comando de Interrogação Geral, como um Envio Espontâneo com prioridade alta ou como um Envio Espontâneo com prioridade baixa.

O Comando de Interrogação Geral é um Comando iniciado por um Mestre de tempos em tempos. Em resposta a este Comando de Interrogação Geral, um Escravo envia o valor atual de um conjunto de pontos pré-configurados.

O Envio espontâneo serve para que um Escravo informe a um Mestre a respeito das alterações de valor dos objetos, sem a necessidade de o Mestre enviar um Comando para isto.

A aplicação é responsável por alimentar os valores do Escravo através de escritas em Tags. É comum que, durante a inicialização da aplicação, sejam realizadas várias escritas em um Escravo para alimentar o estado inicial de todos os Tags. Durante este período pode ser necessário desligar o nível de enlace deste Driver, de forma a evitar respostas incorretas ou incompletas para um Mestre.

Tag de Escrita de Eventos na Memória Cache

Protocolos	IEC 870-5-104 SLAVE
Parâmetros Numéricos	N1: Número da Estação, N2: 4 (quatro), 5 (cinco), 6 (seis) ou 7 (sete), N3: ASDU e N4: Endereço do Objeto
Parâmetros por String	Consulte o tópico Configuração de Tags por String
Escrita	Carrega na memória <i>cache</i> interna deste Driver, ou seja, nas filas de envio, o valor de um ponto
Leitura	Retorna o valor atual da memória <i>cache</i> interna deste Driver
ASDUs	• Definidas no protocolo IEC 870-5-101: M_SP_NA_1 (1), M_SP_TA_1 (2), M_DP_NA_1 (3), M_DP_TA_1 (4), M_ST_NA_1 (5), M_ST_TA_1 (6), M_BO_NA_1 (7), M_BO_TA_1 (8), M_ME_NA_1 (9), M_ME_TA_1 (10), M_ME_NB_1 (11), M_ME_TB_1 (12), M_ME_NC_1 (13), M_ME_TC_1 (14), M_IT_NA_1 (15), M_IT_TA_1 (16), M_PS_NA_1 (20), M_ME_ND_1 (21) e M_EI_NA_1 (70) • Definidas no protocolo IEC 870-5-104: M_SP_TB_1 (30), M_DP_TB_1 (31), M_ST_TB_1 (32), M_BO_TB_1 (33), M_ME_TD_1 (34), M_ME_TE_1 (35), M_ME_TF_1 (36) e M_IT_TB_1 (37)

Valores escritos neste Tag são armazenados na memória *cache* interna deste Driver e reportados a um Mestre da seguinte maneira:

- **N2 igual a 4 (quatro) ou N2 igual a 7 (sete):** Os valores escritos são reportados apenas no Comando de Interrogação Geral

- **N2 igual a 5 (cinco):** Os valores escritos são enviados imediatamente para um Mestre através de um Envio Espontâneo de Classe 2 (dois, prioridade baixa) e também podem ser reportados no Comando de Interrogação Geral
- **N2 igual a 6 (seis):** Os valores escritos são enviados imediatamente para um Mestre através de um Envio Espontâneo de Classe 1 (um, prioridade alta) e também podem ser reportados no Comando de Interrogação Geral

Este Tag retorna eventos armazenados na memória *cache* interna deste Driver. Depois que um evento é retornado, este é removido da memória *cache*. Se a memória *cache* está vazia, nenhum valor é retornado para este Tag, ou seja, a leitura não afeta o valor armazenado neste Tag. O evento **OnRead** deste Tag é ativado sempre que um valor novo é recebido e pode ser usado para armazenar os eventos em um arquivo histórico, por exemplo. A leitura e a escrita deste Tag não causa nenhum tipo de comunicação. Este Tag não suporta leitura ou escrita em bloco.

No Envio Espontâneo de dados, de Classe 1 (um) ou Classe 2 (dois), a ASDU utilizada para envio dos dados é exatamente a especificada no parâmetro **N3**. Por exemplo, ao utilizar o parâmetro **N3** igual a 4 (quatro), é enviada para o Escravo uma ASDU **M_DP_TA_1** (Ponto Duplo com Estampa de Tempo de 24 bits).

A ASDU utilizada para envio dos dados no Comando de Interrogação Geral pode ser diferente da configurada no parâmetro **N3** caso a opção Remove timestamp from GI data esteja habilitada. Neste caso, um dado carregado neste Driver com o parâmetro **N3** igual a 4 (quatro) pode ser enviado no Comando de Interrogação Geral com a ASDU **M_DP_NA_1** (Ponto Duplo sem Estampa de Tempo).

Iniciando este Driver com o Nível de Enlace Desabilitado

Os valores iniciais servidos por um Escravo precisam ser escritos pela aplicação durante a inicialização. Para evitar que um Mestre conecte a este Escravo antes que o valor inicial de todos os Tags tenha sido carregado, inicie este Driver com o nível de enlace desabilitado:

1. Na janela de propriedades deste Driver, selecione a aba **Properties** e, no grupo **Link Layer**, configure a opção Link Layer Starts com o valor **Disabled**.
2. Ao iniciar a aplicação, depois que o valor de todos os Tags é carregado neste Driver através de escritas, escreva o valor 1 (um) no Tag de Habilitação do Nível de Enlace.

Tag de Habilitação do Nível de Enlace

Protocolos	IEC 870-5-104 SLAVE
Parâmetros Numéricos	N1: 0 (zero), N2: 996, N3: 0 (zero) e N4: 0 (zero)
Parâmetros por String	Não disponível
Escrita	O valor 0 (zero) desabilita o Nível de Enlace, evitando que este Driver estabeleça conexões com um Mestre. O valor 1 (um) habilita o Nível de Enlace
Leitura	Retorna 1 (um) se o Nível de Enlace está habilitado e 0 (zero) se está desabilitado
ASDUs	Nenhuma

Este Tag de leitura e escrita permite ligar e desligar o Nível de Enlace deste Driver. Com o Nível de Enlace desabilitado, este Driver aceita conexões de um Mestre mas fecha a conexão assim que recebe qualquer mensagem.

Envio Cíclico de Dados Analógicos

Este Driver no modo **Escravo** pode ser programado para enviar dois conjuntos de dados em intervalos cíclicos, como por exemplo a cada 5 (cinco) segundos.

Para configura o envio de dados cíclicos, abra a janela de propriedades do Driver, selecione a aba **Properties** e, no grupo Cyclic, configure as seguintes opções:

- **Cyclic Data Transmission (1): Send Period (ms)**: Define o intervalo entre envios do conjunto 1 (um) de dados cíclicos, em milissegundos
- **Cyclic Data Transmission (1): Object Range**: Define os dados que são enviados de forma cíclica no conjunto 1 (um). Deve seguir a mesma sintaxe do intervalo de dados do Comando de Interrogação Geral. Deixe este campo vazio para não enviar o conjunto 1 (um). Por exemplo, o intervalo "M_ME_TC_1:1-10; M_ME_NA_1:15-20, 24" envia os pontos de 1 (um) a 10 do tipo **M_ME_TC_1** (Medida Analógica em Ponto Flutuante com Estampa de Tempo de 24 bits) e os pontos de 15 a 20 mais o ponto 24 do tipo **M_ME_NA_1** (Medida Analógica Normalizada sem Estampa de Tempo)
- **Cyclic Data Transmission (2): Send Period (ms)**: Define o intervalo entre envios do conjunto 2 (dois) de dados cíclicos, em milissegundos
- **Cyclic Data Transmission (2): Object Range**: Define os dados que são enviados de forma cíclica no conjunto 2 (dois). Deve seguir a mesma sintaxe do intervalo de dados do Comando de Interrogação Geral

Os dados cíclicos são enviados com Causa de Transmissão 1 (um) e prioridade baixa. Se um Tag é configurado para ser enviado de forma cíclica, automaticamente este Driver no modo **Escravo** captura todas as escritas neste Tag, mesmo as escritas que pedem para que o Tag seja enviado imediatamente com prioridade alta. Os dados cíclicos são sempre enviados no intervalo programado, mesmo quando o valor não é alterado.

Forção Local

Uma aplicação pode, a qualquer momento, forçar um valor específico para cada Tag. Independente de outros valores escritos posteriormente no mesmo Tag, este Driver no modo **Escravo** reporta para um Mestre sempre o valor forçado, até o momento em que a aplicação limpar a forção.

Ativação da Forção

Para ativar a forção local em um Tag, escreva um *array* de dois elementos no Tag de Escrita de Eventos na Memória Cache. O primeiro elemento do *array* deve conter o texto "FORCE" e o segundo elemento deve conter o valor a ser forçado, conforme o exemplo a seguir.

```
'Força o valor 1 no tag001  
tag001.WriteEx Array("FORCE", 1)
```

O valor forçado é enviado para um Mestre utilizando o mesmo método dos valores normais do Tag, ou seja, apenas no Comando de Interrogação Geral, com prioridade alta ou com prioridade baixa, com o *flag SB* ligado e com a estampa de tempo atual do computador.

Enquanto um Tag está com um valor forçado, este continua aceitando escritas de outros valores não forçados. Neste caso, este Driver armazena o último valor enviado para o Tag e, quando a forçação é cancelada, este último valor é enviado para um Mestre. É possível sobrescrever um valor forçado com outro valor forçado.

Desativação da Forçação

Para limpar um valor forçado, escreva um *array* com dois elementos contendo o texto "CLEAR" no primeiro elemento. O segundo elemento do *array* é ignorado e pode ter qualquer valor, conforme o exemplo a seguir.

```
'Limpa o valor que está forçado no tag001
tag001.WriteEx Array("CLEAR", 0)
```

Quando a forçação é cancelada, o último valor não forçado escrito neste Driver é reenviado para um Mestre. Se nenhum valor está disponível, então é enviado um valor inválido com a estampa de tempo atual do computador.

Sincronização de Relógio

Este Driver suporta alterar o relógio do computador de acordo com Comandos de Sincronização de Relógio enviados pelo Mestre (ASDU 103, **C_CS_NA_1**).

Para configurar a forma como este Driver trata a sincronização de relógio, configure a opção Handle mode for Clock sync command no grupo **Slave** da aba **Properties** na janela de configurações deste Driver da seguinte forma:

- **disabled**: Este Driver rejeita os Comandos de Sincronização de Relógio recebidos, respondendo-os com uma Causa de Transmissão 71 (confirmação negativa de ativação)
- **pass to the application**: Este Driver responde para um Mestre que o Comando teve sucesso, ou seja, envia uma Causa de Transmissão 7 (sete, confirmação de ativação) e deixa a Sincronização de Relógio a cargo da aplicação
- **handle automatically**: Este Driver ajusta o horário local do computador de acordo com o horário recebido de um Mestre. Se este ajuste falha, retorna um erro para o Mestre (Causa de Transmissão 71, confirmação negativa de ativação). Caso contrário, responde com uma Causa de Transmissão 7 (sete, confirmação de ativação) indicando o sucesso da operação

Este Driver trata internamente os Comandos de Aquisição de Atraso de Transmissão (*Delay Acquisition Command*) enviados por um Mestre através da ASDU 106 (**C_CD_NA_1**). O valor retornado por este Driver neste Comando é o mesmo enviado por um Mestre, isto é, são desconsiderados atrasos internos no processamento deste Driver.

Tag de Tratamento do Comando de Sincronização de Relógio

Protocolos	IEC 870-5-104 SLAVE
Parâmetros Numéricos	N1 : Número da Estação, N2 : 4 (quatro, leitura de dados da memória <i>cache</i>), N3 : 103 e N4 : 0 (zero)
Parâmetros por String	Não suportado
Escrita	Não suportado

Leitura	O valor deste Tag contém o novo horário enviado por um Mestre
ASDUs	C_CS_NA_1 (103)

Quando este Driver aceita um Comando de Sincronização de Relógio enviado por um Mestre, o novo horário é indicado na leitura deste Tag. Se este Driver está configurado para passar para a aplicação, configurado no item `pass to the application` da opção **Clock sync command**, os Comandos de Sincronização de Relógio, então o evento **OnRead** deste Tag deve atualizar o relógio do computador.

Interrogação Geral

Este Driver no modo **Escravo** responde automaticamente aos Comandos de Interrogação Geral enviados por um Mestre. O conjunto de dados que é retornado na resposta deste Driver pode ser configurado na janela de propriedades deste Driver, na opção General Interrogation do grupo **Slave** da aba **Properties**:

- **Interrogation Enable Range**: Habilita o envio de uma lista pré-definida de dados
- **List of Data Objects returned by General Interrogation**: Selecione esta opção para forçar este Driver a sempre retornar uma lista de dados pré-definida em resposta a um Comando de Interrogação Geral. Se esta opção está desmarcada, este Driver retorna todos os valores armazenados na memória *cache* interna

A lista de pontos é composta de um ou mais objetos com a seguinte sintaxe:

```
<tipo>:<listaDeEndereços>;<tipo>:<listaDeEndereços>;<tipo>:<listaDeEndereços>
```

Em que:

- **<tipo>**: Corresponde ao nome de uma ASDU
- **SP (M_SP_NA_1, M_SP_TA_1, M_SP_TB_1)**: Ponto Digital Simples
- **DP (M_DP_NA_1, M_DP_TA_1, M_DP_TB_1)**: Ponto Digital Duplo
- **ST (M_ST_NA_1, M_ST_TA_1, M_ST_TB_1)**: Posição de Passo
- **BO (M_BO_NA_1, M_BO_TA_1, M_BO_TB_1)**: Bitstring
- **ME_n (M_ME_NA_1, M_ME_TA_1, M_ME_TD_1)**: Medida Analógica
- **ME_s (M_ME_NB_1, M_ME_TB_1, M_ME_TE_1)**: Medida Analógica
- **ME_f (M_ME_NC_1, M_ME_TC_1, M_ME_TF_1)**: Medida Analógica
- **IT (M_IT_NA_1, M_IT_TA_1, M_IT_TB_1)**: Total Integrado
- **EP_a (M_EP_TA_1, M_EP_TD_1)**: *Event of Protection Equipment*
- **EP_b (M_EP_TB_1, M_EP_TE_1)**: *Packed Start Events of Protection Equipment*
- **EP_c (M_EP_TC_1, M_EP_TF_1)**: *Packed Output Circuit Information of Protection Equipment*
- **<listaDeEndereços>**: Uma lista de endereços de objetos, separados por vírgulas. Também permite intervalos de endereços contíguos separados por hífen, como por exemplo "1,2,3,10-15", ou seja, endereços 1 (um), 2 (dois) e 3 (três) e de 10 a 15

Por exemplo, para enviar os pontos simples de endereço 100 a 119 e os pontos duplos de endereços 200, 205 e 210 a 219, use a sintaxe a seguir.

```
SP:100-119;DP:200,205,210-219
```

- **Remove timestamp from data sent on General Interrogation:** Se esta opção está selecionada, os dados retornados pelo Comando de Interrogação Geral são convertidos para uma ASDU sem estampa de tempo, como por exemplo dados das ASDUs 2 (dois) e 30 são enviados com a ASDU 1 (um). Se esta opção está desmarcada, os dados são retornados utilizando a mesma ASDU com a qual foram carregados neste Driver. Para mais informações, consulte o tópico Tag de Escrita de Eventos na Memória Cache

Comando de Seleção ou Execução

Ao receber um **Comando de Seleção ou Execução**, este Driver pode ter os seguintes comportamentos:

1. **Negar o Comando (disabled):** Este Driver responde a um Mestre com a Causa de Transmissão 135 (Confirmação de ativação negativa).
2. **Notificar a aplicação e aguardar que esta indique a resposta do Comando (pass to application):** Este Driver notifica a aplicação através de uma leitura do Tag Bloco de Tratamento do Comando de Seleção ou Execução, delegando à aplicação a responsabilidade por gerar as respostas para um Mestre.
3. **Tratar o Comando automaticamente e notificar a aplicação (handle automatically):** Este Driver responde a um Mestre como se o Comando tivesse sido executado com sucesso e notifica a aplicação através do Tag Bloco de Tratamento do Comando de Seleção ou Execução, mas neste caso a aplicação não precisa gerar as respostas para um Mestre.

Esta configuração é realizada na janela de propriedades deste Driver, na opção Command Handling do grupo **Slave** na aba **Properties**.

Tag Bloco de Tratamento do Comando de Seleção ou Execução

Protocolos	IEC 870-5-104 SLAVE
Parâmetros Numéricos	B1: Número da Estação, B2: 4 (quatro, leitura de dados da memória <i>cache</i>), B3: ASDU (45 a 51, 58 a 64) e B4: Endereço do Objeto
Parâmetros por String	Não disponível
Tamanho do Bloco	Quatro Elementos
Escrita	Envia para um Mestre a resposta do Comando de Seleção ou Execução
Leitura	Recebe os Comandos de Seleção ou Execução enviados por um Mestre
ASDUs	C_SC_NA_1 (45), C_DC_NA_1 (46), C_RC_NA_1 (47), C_SE_NA_1 (48), C_SE_NB_1 (49), C_SE_NC_1 (50), C_BO_NA_1 (15), C_SC_TA_1 (58), C_DC_TA_1 (59), C_RC_TA_1 (60),

C_SE_TA_1 (61), C_SE_TB_1 (62), C_SE_TC_1 (63) e C_BO_TA_1 (64)

O parâmetro **B3** pode ser um dos seguintes valores:

- **45 (C_SC_NA_1):** *Single command*
- **46 (C_DC_NA_1):** *Double command*
- **47 (C_RC_NA_1):** *Regulating step command*
- **48 (C_SE_NA_1):** *Set point command, normalized value*
- **49 (C_SE_NB_1):** *Set point command, scaled value*
- **50 (C_SE_NC_1):** *Set point command, short floating point number*
- **51 (C_BO_NA_1):** *Bitstream of 32 bits*
- **58 (C_SC_TA_1):** *Single command (with 7-octet timestamp)*
- **59 (C_DC_TA_1):** *Double command (with 7-octet timestamp)*
- **60 (C_RC_TA_1):** *Regulating step command (with 7-octet timestamp)*
- **61 (C_SE_TA_1):** *Set point command, normalized value (with 7-octet timestamp)*
- **62 (C_SE_TB_1):** *Set point command, scaled value (with 7-octet timestamp)*
- **63 (C_SE_TC_1):** *Set point command, short floating point number (with 7-octet timestamp)*
- **64 (C_BO_TA_1):** *Bitstream of 32 bits (with 7-octet timestamp)*

Quando este Driver recebe um dos Comandos descritos anteriormente, este Tag Bloco recebe um Bloco com informações sobre este Comando. No evento **OnRead** deste Tag Bloco, a aplicação deve tratar a informação recebida, alterando os Elementos de Bloco necessários e escrevendo o Bloco de volta para este Driver, de forma que este Driver possa enviar uma resposta a um Mestre. Os Elementos do Tag Bloco são os seguintes:

- **0:** Valor do Comando, dependendo do tipo de Comando
- **1:** Causa da Transmissão (**6:** Ativar ou **8:** Desativar)
- **2:** Seleção ou Execução (**0:** Execução ou **1:** Seleção)
- **3:** Qualidade do Comando (**0:** Indefinido, **1:** Pulso de Curta Duração, **2:** Pulso de Longa Duração ou **3:** Saída Persistente)

Quando uma indicação de Comando de Ativação, ou seja, o Elemento 1 (um) igual a 6 (seis), é recebida, a aplicação deve responder imediatamente com um dos seguintes valores:

- Uma Causa de Transmissão **ACTCON** positiva se este Comando pode prosseguir, ou seja, o Elemento 1 (um) igual a 7 (sete)
- Uma Causa de Transmissão **ACTCON** negativa se este Comando não pode prosseguir, ou seja, o Elemento 1 (um) igual a 135 (128 + 7)

Se uma Causa de Transmissão **ACTCON** positiva é enviada, a aplicação deve então verificar o Elemento 2 (dois, Seleção ou Execução) e executar a ação apropriada.

Se um Comando de Execução é requisitado, a aplicação deve executar este Comando e depois enviar uma Causa de Transmissão **ACTTERM**, ou seja, o Elemento 1 (um) igual a 10 (*activation termination*), para indicar que este Comando foi executado. O exemplo a seguir mostra um evento **OnRead** para este Tag Bloco no **NaN** ou **Elipse Power**.

```

' CMDIndication é um Tag Bloco de tamanho 4. Os parâmetros deste Tag são:
' AdviseType      = 0 (AlwaysInAdvise)
' AllowRead       = True
' AllowWrite      = False
' B1              = <endereço da estação>
' B2              = 4
' B3              = 45 a 51, 58 a 64
' B4              = <endereço do ponto de comando>
' EnableDeadband  = False
' Size            = 4

Sub CMDIndication_OnRead()
    Dim CMD, SE, COT, QU
    CMD = Item(1).Value ' Valor do comando (depende do comando)
    COT = Item(2).Value ' COT (cause of transmission)
    SE  = Item(3).Value ' 1=Select, 0=Execute
    QU  = Item(4).Value ' Quality of command

    Select Case COT
        Case 6
            ' ACT(6) deve ser respondido com ACTCON(7)
            WriteEx Array(CMD, 7, SE, QU), TimeStamp

            If SE = 0 Then
                ' TODO: Execute aqui o comando, provavelmente vai
                ' ser uma escrita em outro Driver

                ' Envia um ACTTERM(10)
                WriteEx Array(CMD, 10, SE, QU), TimeStamp 'ACTTERM
            End If
        Case 8
            ' DEACT(8) deve ser respondido com um DEACTCON(9)
            WriteEx Array(CMD, 9, SE, QU), TimeStamp
    End Select
End Sub

```

NOTAS

- As escritas neste Tag Bloco falham se o modo de tratamento de Comandos de Seleção ou Execução não está configurado como **Pass to the Application**.
- Os Comandos de **Bitstring** (51 e 64) não suportam o envio dos qualificadores de Pulso de Curta Duração, Pulso de Longa Duração ou Saída Persistente. Nestes casos, o quarto Elemento deste Bloco (QU) tem sempre o valor 0 (zero), ou seja, o qualificador de um Comando Normal.
- Os Comandos de **Bitstring** (51 e 64) não possuem informação de Seleção ou de Execução. Nestes casos, o terceiro Elemento deste Bloco (SE) recebe sempre o valor 0 (zero, Execução).

Comando de Reinício de Processo

Este Driver no modo **Escravo** aceita e responde automaticamente com uma Causa de Transmissão **ACK** aos Comandos de Reinício de Processo enviados por um Mestre (ASDU **C_RP_NA_1**), e logo depois envia uma indicação para que a aplicação possa, opcionalmente, tratar este Comando.

Tag de Tratamento do Comando de Reinício de Processo

Protocolos	IEC 870-5-104 SLAVE
Parâmetros Numéricos	N1 : Número da Estação, N2 : 4 (quatro, leitura de dados da memória <i>cache</i>), N3 : 105 e N4 : 0 (zero)
Parâmetros por String	Não suportado
Escrita	Não suportado
Leitura	O valor deste Tag contém o qualificador de reinício de processo enviado por um Mestre, ou seja, um inteiro entre 0 (zero) e 255
ASDUs	C_RP_NA_1 (105)

Quando este Driver aceita um Comando de Reinício de Processo enviado por um Mestre, o qualificador enviado por este Mestre no Comando é sinalizado em uma leitura deste Tag. A aplicação pode, ao receber um valor de leitura deste Tag, forçar via script um reinício deste Driver. Para consultar a lista de qualificadores de reinício de processo definidos no protocolo **IEC 870-5-104**, consulte o Tag de Envio de Comando de Reinício de Processo.

Comando de Teste

Os **Comandos de Teste** enviados por um Mestre são tratados de forma automática por este Driver no modo **Escravo**. Este Driver suporta as ASDUs **C_TS_NA_1** (104) e **C_TS_TA_1** (107).

Artigos Técnicos

Esta seção descreve características técnicas diversas do Driver IEC870-5-104.

Memória Cache Interna

A **Memória Cache Interna** é uma memória deste Driver que armazena tanto os dados recebidos de um equipamento quanto os dados que são enviados para um equipamento.

Memória Cache de Dados Recebidos

As ASDUs de dados recebidas de um equipamento são armazenadas na memória *cache* interna, agrupadas por tipo e endereço. Para ler os dados armazenados na memória *cache*, declare um Tag de Leitura da Memória Cache, informando o tipo de ASDU e o endereço do objeto.

Memória Cache de Envio de Dados

Para tratar os dados a serem enviados, este Driver no modo **Escravo** mantém as seguintes áreas de memória:

- **Cache:** Mantém o valor atual do objeto
- **Fila de eventos de prioridade alta:** Contém uma lista de eventos a serem enviados a um Mestre com prioridade alta
- **Fila de eventos de prioridade baixa:** Contém uma lista de eventos a serem enviados a um Mestre com prioridade baixa
- **Fila de eventos de respostas de Comandos:** Contém uma lista de resultados de Comandos a serem enviados a um Mestre

Quando a conexão com um Mestre é perdida, um Escravo limpa as filas de eventos e mantém apenas a memória *cache* com o valor atual de cada objeto.

Este Driver no modo **Escravo** pode ser configurado para manter em memória as filas de eventos de prioridade baixa e alta mesmo em caso de desconexão. Para habilitar e configurar o tamanho das filas, configure a opção Offline Buffers do grupo **Slave** na aba **Properties** da janela de configurações deste Driver conforme os valores a seguir:

- **Offline Class 1 buffering e Offline Class 1 Buffer size (events):** Habilita manter *n* eventos de prioridade alta (Classe 1) enquanto o Escravo está desconectado de um Mestre
- **Offline Class 2 buffering e Offline Class 2 Buffer size (events):** Habilita manter *n* eventos de prioridade baixa (Classe 2) enquanto o Escravo está desconectado de um Mestre

Estampas de Tempo

Este Driver, qualquer que seja o protocolo selecionado, suporta o envio e recebimento de dados com ou sem estampa de tempo nos seguintes formatos:

- **Sem estampa de tempo:** Neste caso, a estampa de tempo é atribuída por este Driver de acordo com a hora atual do sistema
- **Estampa de tempo de 24 bits:** Este formato é definido no protocolo **IEC 870-5-101**, mas pode ser usado tanto no protocolo **IEC 870-5-101** quanto no protocolo **IEC 870-5-104**. Inclui apenas as informações de hora, minuto, segundo e milissegundo. A data é preenchida por este Driver usando a data atual do sistema
- **Estampa de tempo de 56 bits:** Este formato é definido no protocolo **IEC 870-5-104**, mas pode ser usado tanto no protocolo **IEC 870-5-104** quanto no protocolo **IEC 870-5-101**. Inclui a estampa de tempo completa, com ano, mês, dia, hora, minuto, segundo e milissegundo

Nos dados recebidos sem estampa de tempo ou com estampa de tempo inválida, ou seja, com o *flag IV* igual a 1 (um), a estampa de tempo é substituída pelo horário local do computador e a qualidade do valor retornada para a aplicação é ajustada para indicar que a estampa de tempo é local. As estampas de tempo recebidas e enviadas por este Driver podem sofrer ajuste de horário de verão, dependendo da configuração deste Driver e do *flag SU* da estampa de tempo.

Horário de Verão

Este Driver pode ser configurado para tratar ou para ignorar o *flag SU* das estampas de tempo. Este *flag*, quando configurado, ou seja, igual a 1 (um), indica que a estampa de tempo está no horário de verão.

Para configurar o tratamento de horário de verão deste Driver, configure a opção Timestamp SU Flag (Summertime adjustment) do grupo **Timestamp** na aba **Properties** da janela de configurações deste Driver com os seguintes valores:

- **Ignore (valor padrão):** Ignora o *flag SU* das estampas de tempo recebidas e enviadas e ignora a configuração de horário de verão do computador. São geradas mensagens de aviso no log sempre que este Driver detectar estampas de tempo com o *flag SU* não consistente com o horário de verão do computador:
- **Ao receber uma estampa de tempo com incoerência:** A mensagem é "Warning: driver is ignoring mismatching summertime configurations on the PLC (<PlcBias> minutes) and on the server (<LocalBias> minutes). The resulting timestamp may be incorrect!"
- **Ao enviar uma estampa de tempo com incoerência:** A mensagem é "Warning: the driver is configured to ignore the summertime flag, but the system currently is operating on summertime (<LocalBias> minutes). The outgoing timestamp may be incorrect!"
- **Automatic:** Trata o *flag SU* das estampas de tempo recebidas e enviadas e leva em consideração o horário de verão do computador da seguinte forma:
 - Ao receber uma estampa de tempo com o *flag SU* igual a 1 (um) e se o computador não está em horário de verão, atrasa a estampa de tempo em uma hora
 - Ao receber uma estampa de tempo com o *flag SU* igual a 1 (um) e se o computador está em horário de verão, não altera a estampa de tempo
 - Ao receber uma estampa de tempo com o *flag SU* igual a 0 (zero) e se o computador não está em horário de verão, não altera a estampa de tempo
 - Ao receber uma estampa de tempo com o *flag SU* igual a 0 (zero) e se o computador está em horário de verão, adianta a estampa de tempo em uma hora
 - Ao enviar uma estampa de tempo, se o computador está em horário de verão, o *flag SU* é igual a 1 (um)
 - Ao enviar uma estampa de tempo, se o computador não está em horário de verão, o *flag SU* é igual a 0 (zero)
 - Nos casos em que o computador está em horário de verão mas a configuração do horário de verão não é padrão, ou seja, o *bias* é diferente de 60 minutos:
 - Ao receber uma estampa de tempo com o *flag SU* igual a 1 (um), atrasa a estampa de tempo em uma hora, assumindo que no equipamento o *bias* do horário de verão é sempre 60 minutos, e soma o *bias* do horário de verão do computador
 - Ao enviar uma estampa de tempo, atrasa a estampa de tempo de acordo com o *bias* do horário de verão do computador e envia a estampa de tempo com o *flag SU* igual a 0 (zero)
 - Nos casos em que a estampa de tempo é ajustada, é gerada uma mensagem no log informando:
 - **Quando uma estampa de tempo recebida é ajustada:** A mensagem é "Timestamp adjusted: From PLC (<PlcTimestamp> [<PlcBias> minutes]) to Driver (<LocalTimestamp> [<LocalBias> minutes])"
 - **Quando uma estampa de tempo é ajustada para envio:** A mensagem é "Timestamp adjusted: From Driver (<LocalTimestamp> [<LocalBias> minutes]) marked as *summertime*" ou "Timestamp adjusted: From Driver (<LocalTimestamp> [<LocalBias> minutes]) to PLC (<PlcTimestamp> [<PlcBias> minutes])"

Fuso Horário

Este Driver assume que o fuso horário das Estações com as quais se comunica é o mesmo do computador onde este Driver está executando. As estampas de tempo enviadas por este Driver estão sempre expressas no horário local deste Driver, e não no formato **UTC**. Este Driver assume que as estampas de tempo recebidas estão todas expressas no horário local das Estações, e não no formato **UTC**.

Qualidade

A **Qualidade OPC** é composta de 8 (oito) bits, divididos em 3 (três) campos, descritos na tabela a seguir.

Campos da qualidade OPC

STATUS	SUB-STATUS	LIMITE
0: Ruim	0: Não específico, 1: Erro de configuração, 2: Não conectado, 3: Falha no dispositivo, 4: Falha no sensor, 5: Último valor conhecido, 6: Falha de comunicação ou 7: Fora de serviço	0: Livre, 1: Baixo, 2: Alto ou 3: Constante
1: Incerto	0: Não específico, 1: Último valor utilizável, 4: Sensor impreciso, 5: Unidades de engenharia excedidas ou 6: Sub-normal	
3: Bom	0: Não específico, 1: Sobrescrita local, 6: Estampa de tempo local (definida por este Driver) ou 7: Sobrescrita e estampa de tempo local (definida por este Driver)	

Os bits de qualidade definidos no protocolo **IEC 870-5-104** são mapeados na propriedade **Quality** de um Tag. Os bits mais acima na lista têm maior precedência. Por exemplo, se os bits **IV** e **NT** estão ligados, o bit **IV** é retornado. O mapeamento dos bits é o seguinte:

- **IV (inválido):** Se este bit está ligado, então a qualidade é igual a 4 (quatro, **Status** igual a **Ruim**, **Sub-Status** igual a **Erro de Configuração** e **Limite** igual a **Livre**)
- **NT (não tópico):** Se este bit está ligado e o bit **IV** não está ligado, então a qualidade é igual a 8 (oito, **Status** igual a **Ruim**, **Sub-Status** igual a **Não Conectado** e **Limite** igual a **Livre**)
- **SB (substituído):** Se este bit está ligado e a qualidade é boa (**Status** igual a **Bom**), então troca o **Sub-Status** para **Sobrescrita Local**, ou seja, soma 4 (quatro) à qualidade
- **BL (bloqueado):** Se este bit está ligado, adiciona 3 (três, **Limite** igual a **Constante**) à qualidade, sem modificar o **Status** e o **Sub-Status**
- **OV (overflow):** Se este bit está ligado e o bit **BL** não está ligado, adiciona 2 (dois, **Limite** igual a **Alto**) à qualidade. Se a opção Map Overflow bit to Uncertain Quality está configurada, altera o **Status** para Incerto e o **Sub-Status** para Unidades de Engenharia excedidas
- **Timestamp IV (a ASDU veio sem timestamp, ou se o timestamp estava com o flag IV (inválido) ligado):** Se a qualidade é boa (**Status** igual a **Bom**), então troca o **Sub-Status** de 0 (zero, **Não Específico**) para 6 (seis, **Estampa de tempo local**) ou de 1 (um, **Sobrescrita Local**) para 7 (sete, **Sobrescrita e estampa de tempo local**)

A tabela a seguir ilustra as combinações de *flags* recebidos por este Driver e a qualidade resultante nos dados lidos.

Combinações de flags recebidos por este Driver

IV	NT	SB	BL	OV	TIMESTAMP IV	QUALIDADE
1	x	x	0	0	x	4: Ruim / Erro de Configuração / Livre (00 0001 00)
			0	1		6: Ruim / Erro de Configuração / Alto (00 0001 10)
			1	x		7: Ruim / Erro de Configuração / Constante (00 0001 11)
0	1	x	0	0	x	8: Ruim / Não conectado / Livre (00 0010 00)
			0	1		10: Ruim / Não conectado / Alto (00 0010 10)
			1	x		11: Ruim / Não conectado / Constante (00 0010 11)
0	0	0	0	0	0	192: Boa / Não Específico / Livre (11 0000 00)
			0	1		194: Boa / Não Específico / Alto (11 0000 10)
			1	x		195: Boa / Não Específico / Constante (11 0000 11)
0	0	1	0	0	0	196: Boa / Sobrescrita Local / Livre (11 0001 00)
			0	1		198: Boa / Sobrescrita Local / Alto (11 0001 10)
			1	x		199: Boa / Sobrescrita Local / Constante (11 0001 11)
0	0	0	0	0	1	216: Boa / Estampa de Tempo Local / Livre (11 0110 00)
			0	1		218: Boa / Estampa de Tempo Local / Alto (11 0110 10)
			1	x		219: Boa / Estampa de Tempo Local / Constante (11 0110 11)

IV	NT	SB	BL	OV	TIMESTAMP IV	QUALIDADE
0	0	1	0	0	1	220: Boa / Sobrescrita e Estampa de Tempo Local / Livre (11 0111 00)
			0	1		222: Boa / Sobrescrita e Estampa de Tempo Local / Alto (11 0111 10)
			1	x		223: Boa / Sobrescrita e Estampa de Tempo Local / Constante (11 0111 11)

De forma inversa, quando a aplicação efetua escritas neste Driver, a qualidade proveniente do Tag é transformada nos bits correspondentes do protocolo de acordo com a tabela anterior, apenas substituindo o x da tabela pelo valor 0 (zero). Por exemplo, a qualidade 4 (quatro) resulta no bit **IV** igual a 1 (um), no bit **NT** igual a 0 (zero), no bit **SB** igual a 0 (zero), no bit **BL** igual a 0 (zero), no bit **OV** igual a 0 (zero) e no bit **Timestamp IV** igual a 0 (zero). As seguintes exceções devem ser observadas na qualidade nas escritas:

- Qualquer qualidade **Boa** não listada na tabela anterior é mapeada com todos os *flags* em 0 (zero), com exceção dos *flags* **BL** e **OV**, que sempre podem ser extraídos da qualidade
- Qualquer qualidade **Ruim** ou **Incerta** não listada na tabela anterior é mapeada com o *flag* **IV** igual a 1 (um) e os demais *flags* em 0 (zero), também com exceção dos *flags* **BL** e **OV**
- O envio de estampas de tempo inválidas por este Driver não é suportado, a estampa de tempo enviada é sempre válida, ou seja, o *flag* **IV** é igual a 0 (zero). Desta forma, os Sub-Status **Timestamp Local** (qualidades 216, 218 e 219) e **Sobrescrita e Timestamp Local** (qualidades 220, 222 e 223) são remapeados para o **Sub-Status Não Específico** (qualidades 192, 194 e 195)

Configuração Offline

Nas situações em que é necessário configurar este Driver em tempo de execução, este Driver pode ser colocado em modo **Offline** e os parâmetros alterados das seguintes formas:

- Individualmente:** Declare um Tag com a propriedade **ParamItem** contendo o nome da propriedade a alterar, sem as aspas, e escreva o novo valor da propriedade neste Tag
- Em conjunto:** Utilize o Tag **Set Configuration Parameters** do **IOLite**, ou seja, o parâmetro **B1** igual a -1 (menos um), o parâmetro **B2** igual a 0 (zero), o parâmetro **B3** igual a 0 (zero) e o parâmetro **B4** igual a 3 (três), e escreva neste Tag Bloco um *array* em que cada dois Elementos contém o nome de uma propriedade e o respectivo valor

Causas de Transmissão

A **Causa de Transmissão** é uma informação que faz parte de uma ASDU enviada ou recebida no protocolo **IEC 870-5-104**, e indica o motivo pelo qual aquela ASDU está sendo enviada ou requisitada. Os valores mais comuns de Causa de Transmissão estão listados na tabela a seguir.

Valores de Causa de Transmissão no protocolo IEC 870-5-104

SIGNIFICADO	CAUSA DE TRANSMISSÃO	TRANSMISSÃO NEGATIVA (SOMA 64)	TRANSMISSÃO DE TESTE (SOMA 128)
Envio cíclico (CYC)	1 (um)	65	129
Envio em background (BACK)	2 (dois)	66	130
Envio espontâneo (SPONT)	3 (três)	67	131
Inicialização (INIT)	4 (quatro)	68	132
Requisitado (REQ)	5 (cinco)	69	133
Ativação (ACT)	6 (seis)	70	134
Confirmação de ativação (ACTCON)	7 (sete)	71	135
Desativação (DEACT)	8 (oito)	72	136
Confirmação de desativação (DEACTCON)	9 (nove)	73	137
Término de ativação (ACTTERM)	10	74	138
Informação de retorno causada por um comando remoto (RETREM)	11	75	139
Informação de retorno causada por um comando local (RETLOC)	12	76	140
Transferência de arquivo (FILE)	13	77	141
Interrogado por interrogação geral (GENINT)	20	84	148
Interrogado por interrogação do grupo 1 a 6 (INRO1 a INRO16)	21 a 36	85 a 100	149 a 164
Requisitado por requisição geral de contadores (REQCOGEN)	37	101	165

SIGNIFICADO	CAUSA DE TRANSMISSÃO	TRANSMISSÃO NEGATIVA (SOMA 64)	TRANSMISSÃO DE TESTE (SOMA 128)
Requisitado por requisição do grupo 1 a 4 de contadores (REQCO1 a REQCO4)	38 a 41	102 a 105	166 a 169
Identificação de tipo (ASDU) desconhecida (UNKTYPE)	44	108	172
Causa de transmissão desconhecida (UNKCOT)	45	109	173
Endereço comum de ASDU desconhecido (UNKCOMMONADDR)	46	110	174
Endereço de objeto de informação desconhecido (UNKOBJADDR)	47	111	175

Referência de Propriedades do Driver

A tabela a seguir lista todas as propriedades do Driver IEC870-5-104. Estas propriedades estão disponíveis para configuração na aba Properties. Também é possível configurar estas propriedades em tempo de execução. Para mais informações, consulte o tópico Configuração Offline.

Propriedades do Driver IEC870-5-104

PROPRIEDADE	VALOR PADRÃO	COMENTÁRIOS
Protocol	104	Configura o protocolo a ser utilizado por este Driver. Esta propriedade é gravada como "IEC.Protocol". Os valores possíveis são 104 : Protocolo IEC 870-5-104 Mestre ou 1005 : Protocolo IEC 870-5-104 Escravo
Link Layer - Fixed Station List	String vazia	Lista fixa de Estações. Gravada como "IEC.FixedStationList"
Link Layer - Default Slave Address	0 (zero)	Determina o identificador de Estação a ser utilizado quando o parâmetro N1 ou B1 é igual a 0 (zero). Gravada como "IEC.DefaultSlaveAddress"

PROPRIEDADE	VALOR PADRÃO	COMENTÁRIOS
Link Layer - Originator Address for outgoing ASDUs	0 (zero)	Valor do campo Originator Address em todas as ASDUs enviadas por este Driver. Este campo só é enviado se o número de octetos da Causa de Transmissão é igual a 2 (dois). Gravada como "IEC.OriginatorAddress"
Link Layer - Link Layer Starts	0 (zero)	Determina se o nível de enlace deste Driver inicia habilitado ou desabilitado. Gravada como "IEC.LinkLayerStartsDisabled". Os valores possíveis são 0 : Nível de enlace inicia habilitado ou 1 ou qualquer outro valor diferente de 0 : Nível de enlace inicia desabilitado
Octets - Octets (Cause Of Transmission)	1 (um)	Número de octetos (bytes) do campo Cause of Transmission do pacote FT 1.2. Gravada como "IEC.Octets.COT". Os valores possíveis são 1 : Um octeto ou 2 : Dois octetos, um para Cause of Transmission e um para Originator Address
Octets - Octets (Information Object Address)	2 (dois)	Número de octetos (bytes) do campo Information Object Address do pacote FT 1.2. Gravada como "IEC.Octets.INFOOBJ". Os valores possíveis são 1 : Um octeto (endereços de objeto entre 0 e 255), 2 : Dois octetos (endereços de objeto entre 0 e 65535) ou 3 : Três octetos (endereços de objeto entre 0 e 16777215)
Octets - Octets (Common Address of ASDU)	-1 (menos um)	Número de octetos (bytes) do campo Common Address of ASDU no pacote FT 1.2. Gravada como "IEC.Octets.CommonAddress". Os valores possíveis são -1 : Utiliza a mesma configuração de "IEC.Octets.SlaveAddress", 1 : Um octeto (endereços entre 0 e 255) ou 2 : Dois octetos (endereços entre 0 e 65535)
Octets - Maximum Packet Size (default = 261 bytes)	261	Configura o tamanho máximo de cada pacote, em bytes. O valor padrão desta propriedade é 261. Gravada como "IEC.MaxPacketSize"
Master - Application Layer Timeout (sec)	4 (quatro)	Define o <i>time-out</i> de Comandos de aplicação, em segundos. É o tempo que este Driver no modo Mestre aguarda pela confirmação de término de diversos Comandos, como por exemplo Interrogação Geral, Selecionar ou Executar ou Sincronização de Relógio. Gravada como "IEC.AppTimeout"

PROPRIEDADE	VALOR PADRÃO	COMENTÁRIOS
Master - Wait EI (End Of Initialization)	0 (zero)	Indica se este Driver no modo Mestre deve aguardar o recebimento de uma ASDU 70 (M_EI_NA_1 , Fim de inicialização) para considerar um Escravo conectado. Gravada como "IEC.WaitEI". Os valores possíveis são 0 : Não aguarda ou 1 ou qualquer outro valor diferente de 0 : Aguarda (se a ASDU não é recebida dentro do tempo configurado no <i>time-out</i> de aplicação, o Escravo é desconectado)
Master - Don't wait ACTTERM for Execute commands	0 (zero)	Define se este Driver no modo Mestre aguarda a sinalização de término dos Comandos de Execução (<i>ACTivation TERMination</i>). Gravada como "IEC.CommandExecute.DontWaitACTTERM". Os valores possíveis são 0 : Aguarda ou 1 ou qualquer outro valor diferente de 0 : Não aguarda
* Master - Map Overflow bit to Uncertain Quality	0 (zero)	Define se a recepção do bit OV (<i>Overflow</i>) deste Driver no modo Mestre é mapeada para qualidade Incerta. Gravada como "IEC.MapOvAsUncertain". Os valores possíveis são 0 : Não mapeia o bit OV para Incerto ou 1 : Mapeia o bit OV para Incerto, Sub-Status Eu_Exceeded
Master - Discard ASDU 135 for Link Activity	0 (zero)	Descarta a ASDU 135 (privada) para considerar o <i>link</i> como ativo. Gravada como "IEC.DiscardAsdu135ForLinkActivity". Os valores possíveis são 0 : Não descarta ou 1 : Descarta
Master - General Interrogation - Interrogation Auto-run	0 (zero)	Habilita o Comando Automático de Interrogação Geral neste Driver no modo Mestre . Gravada como "IEC.Interrogate.AutoRun". Os valores possíveis são 0 : Desabilita ou 1 ou qualquer outro valor diferente de 0 : Habilita
Master - General Interrogation - Interrogation Repeat	0 (zero)	Habilita a repetição do Comando de Interrogação Geral neste Driver no modo Mestre . Gravada como "IEC.Interrogate.Repeat". Os valores possíveis são 0 : Desabilita e efetua o Comando de Interrogação Geral apenas uma vez ao conectar a um Escravo ou 1 ou qualquer outro valor diferente de 0 : Habilita a repetição do Comando de Interrogação Geral

PROPRIEDADE	VALOR PADRÃO	COMENTÁRIOS
Master - General Interrogation - Interrogation Repeat Period (sec)	60	Define o intervalo de tempo, em segundos, entre cada repetição do Comando de Interrogação Geral neste Driver no modo Mestre . Gravada como "IEC.Interrogate.PollTime"
Master - General Interrogation - Interrogation Wait ACTTERM	1 (um)	Determina se este Driver no modo Mestre aguarda ou não pelo recebimento da notificação de término do Comando de Interrogação Geral. Gravada como "IEC.Interrogate.WaitACTTERM". Os valores possíveis são 0 : Não aguarda pela notificação de término (<i>ACTivation TErmination</i>) ou 1 ou qualquer outro valor diferente de 0 : Aguarda o recebimento da notificação de término do Comando de Interrogação Geral
Master - General Interrogation - Interrogation Process At End	0 (zero)	Define o momento em que os dados do Comando de Interrogação Geral são processados neste Driver no modo Mestre . Gravada como "IEC.Interrogate.ProcessAtEnd". Os valores possíveis são 0 : Processa durante o Comando de Interrogação Geral ou 1 ou qualquer outro valor diferente de 0 : Processa apenas no final do Comando de Interrogação Geral
Master - General Interrogation - Disconnect if General Interrogation returns empty results	0 (zero)	Determina se este Driver no modo Mestre aceita ou não uma resposta vazia do Comando de Interrogação Geral. Gravada como "IEC.Interrogate.DisconnectIfEmpty". Os valores possíveis são 0 : Aceita uma resposta de Comando de Interrogação Geral vazia ou 1 ou qualquer outro valor diferente de 0 : Se a resposta de um Comando de Interrogação Geral vem vazia força-se uma desconexão, permitindo que este Driver conecte-se a outro equipamento em uma conexão de <i>backup</i>
Master - General Interrogation - Use Broadcast	0 (zero)	Define se este Driver no modo Mestre , ao enviar um Comando de Interrogação Geral, usa o endereço de <i>broadcast</i> . Gravada como "IEC.UseBroadcast". Os valores possíveis são 0 : Não usa o endereço de <i>broadcast</i> ou 1 ou qualquer outro valor diferente de 0 : Usa o endereço de <i>broadcast</i>
Master - Test Command - Test Command Enabled	0 (zero)	Habilita o uso do envio automático do Comando de Teste neste Driver no modo Mestre . Gravada como "IEC.TestCommand.Enabled". Os valores possíveis são 0 :

PROPRIEDADE	VALOR PADRÃO	COMENTÁRIOS
		Desabilita ou 1 ou qualquer outro valor diferente de 0 : Habilita
Master - Test Command - Test Command Idle Time (sec)	15	Define o período de tempo, em segundos, que este Driver no modo Mestre tem que permanecer sem enviar Comandos do nível de aplicação para que se ative o envio automático do Comando de Teste. Gravada como "IEC.TestCommand.IdleTimeSec"
Master - Clock Sync - Clock Sync Auto-run	0 (zero)	Habilita o envio do Comando de Sincronização de Relógio neste Driver no modo Mestre . Gravada como "IEC.ClockSync.AutoRun". Os valores possíveis são 0 : Desabilita ou 1 ou qualquer outro valor diferente de 0 : Habilita
Master - Clock Sync - Clock Sync Repeat	0 (zero)	Habilita a repetição do envio do Comando de Sincronização de Relógio neste Driver no modo Mestre . Gravada como "IEC.ClockSync.Repeat". Os valores possíveis são 0 : Desabilita ou 1 ou qualquer outro valor diferente de 0 : Habilita
Master - Clock Sync - Clock Sync Repeat Period (sec)	60	Define o intervalo, em segundos para repetir o envio do Comando de Sincronização de Relógio neste Driver no modo Mestre . Gravada como "IEC.ClockSync.PollTime"
Slave - Send EI (End Of Initialization) When Connected	0 (zero)	Determina se este Driver no modo Escravo envia ou não uma ASDU M_EI_NA_1 (70) indicando que uma conexão foi estabelecida com um Mestre. Gravada como "IEC.DontSendEI". Os valores possíveis são 0 : Envia a ASDU M_EI_NA_1 sempre que uma conexão é estabelecida ou 1 ou qualquer outro valor diferente de 0 : Não envia a ASDU M_EI_NA_1
Slave - Analog Values Send Interval (ms)	0 (zero)	Intervalo entre o envio cíclico de dados analógicos, em milissegundos, neste Driver no modo Escravo . Gravada como "IEC.AnalogSendIntervalMs"
Slave - Analog Deadband (% of previous value)	0 (zero)	Banda morta para envio cíclico de dados analógicos neste Driver no modo Escravo , em uma porcentagem de variação do valor anterior. Gravada como "IEC.AnalogDeadband"

PROPRIEDADE	VALOR PADRÃO	COMENTÁRIOS
Slave - Treat First Write As	0 (zero)	Determina se a primeira escrita efetuada nos Tags deste Driver no modo Escravo é considerada um novo evento ou o valor inicial do Tag. Esta propriedade funciona até que o primeiro Comando de Interrogação Geral seja efetuado. Após o primeiro Comando de Interrogação Geral, todas as escritas no Tag no modo Escravo são retornadas para o Mestre como novos eventos. Gravada como "IEC.FirstWritesCurrentValue". Os valores possíveis são 0 (New Event) : Trata a primeira escrita de cada Tag como um evento ou 1 ou qualquer outro valor diferente de 0 (Current Value) : Trata a primeira escrita de cada Tag como o valor inicial, ou seja, envia o valor por Comando de Interrogação Geral mas não envia a notificação espontânea
Slave - General Interrogation - Interrogation Enable Range	0 (zero)	Habilita o retorno de uma lista fixa de objetos no Comando de Interrogação Geral neste Driver no modo Escravo . Gravada como "IEC.EnableInterrogationRange". Os valores possíveis são 0 : Retorna todos os objetos da memória <i>cache</i> deste Driver ou 1 ou qualquer outro valor diferente de 0 : Retorna apenas os objetos declarados na lista de Interrogação Geral
Slave - General Interrogation - List of data objects returned by General Interrogation	String vazia	Define a lista de objetos que são retornados no Comando de Interrogação Geral neste Driver no modo Escravo . Gravada como "IEC.InterrogationRange"
Slave - General Interrogation - Remove timestamp from data sent on General Interrogation	0 (zero)	Determina se os dados do Comando de Interrogação Geral deste Driver no modo Escravo são enviados sem a estampa de tempo. Gravada como "IEC.InterrogationRemoveTimestamp". Os valores possíveis são 0 : Envia os dados utilizando a ASDU original ou seja, pode ou não ter estampa de tempo, ou 1 ou qualquer outro valor diferente de 0 : Remove a estampa de tempo dos dados enviados no Comando de Interrogação Geral, convertendo-os para uma ASDU sem estampa de tempo

PROPRIEDADE	VALOR PADRÃO	COMENTÁRIOS
Slave - Command Handling - Handle Mode for Clock Sync commands	0 (zero)	Define o tratamento para Comandos de Sincronização de Relógio recebidos por este Driver no modo Escravo . Gravada como "IEC.CommandHandleMode.ClockSync". Os valores possíveis são 0 : Padrão (desabilitado), 1 : Desabilitado, 2 : Passa para a aplicação ou 3 : Trata automaticamente
Slave - Command Handling - Handle Mode for Select/Execute commands	0 (zero)	Define o tratamento para Comandos de Seleção ou Execução recebidos por este Driver no modo Escravo . Gravada como "IEC.CommandHandleMode.SelectExecute". Os valores possíveis são 0 : Padrão (passa para a aplicação), 1 : Desabilitado, 2 : Passa para a aplicação ou 3 : Trata automaticamente
Slave - Command Handling - Handle Mode for Test commands	0 (zero)	Define o tratamento para Comandos de Teste recebidos por este Driver no modo Escravo . Gravada como "IEC.CommandHandleMode.Test". Os valores possíveis são 0 : Padrão (trata automaticamente), 1 : Desabilitado, 2 : Passa para a aplicação ou 3 : Trata automaticamente
Slave - Cyclic - Cyclic Data Transmission (1): Send Period (ms)	10000	Intervalo, em milissegundos, para o envio dos dados cíclicos declarados na propriedade "IEC.CyclicRange" deste Driver no modo Escravo . Gravada como "IEC.CyclidPeriodMs". NOTA: Note que o nome de gravação desta variável possui um erro de digitação (<i>Cyclid</i> ao invés de <i>Cyclic</i>), mantido por questão de compatibilidade com versões antigas deste Driver
Slave - Cyclic - Cyclic Data Transmission (1): Object Range	String vazia	Define os dados que devem ser enviados de forma cíclica por este Driver no modo Escravo . Gravada como "IEC.CyclicRange"
Slave - Cyclic - Cyclic Data Transmission (2): Send Period (ms)	5000	Intervalo, em milissegundos, para o envio dos dados cíclicos declarados na propriedade "IEC.CyclicRange2" deste Driver no modo Escravo . Gravada como "IEC.CyclicPeriodMs2"
Slave - Cyclic - Cyclic Data Transmission (2): Object Range	String vazia	Define um segundo conjunto de dados que devem ser enviados de forma cíclica por este Driver no modo Escravo . Gravada como "IEC.CyclicRange2"

PROPRIEDADE	VALOR PADRÃO	COMENTÁRIOS
Slave - Offline Buffers - Offline Class1 buffering	0 (zero)	Habilita a manutenção de eventos de Classe 1 (um, alta prioridade) em memória neste Driver em modo Escravo quando o Mestre está desconectado. Gravada como "IEC.OfflineClass1.EnableBuffering". Os valores possíveis são 0 : Desabilita ou 1 ou qualquer outro valor diferente de 0 : Habilita
Slave - Offline Buffers - Offline Class1 buffer size	100	Número de eventos de Classe 1 (um, alta prioridade) a manter em memória por este Driver no modo Escravo quando o Mestre está desconectado. Gravada como "IEC.OfflineClass1.BufferSize"
Slave - Offline Buffers - Offline Class2 buffering	0 (zero)	Habilita manter eventos de Classe 2 (dois, baixa prioridade) em memória por este Driver no modo Escravo quando o Mestre está desconectado. Gravada como "IEC.OfflineClass2.EnableBuffering". Os valores possíveis são 0 : Desabilita ou 1 ou qualquer outro valor diferente de 0 : Habilita
Slave - Offline Buffers - Offline Class2 buffer size	100	Número de eventos de Classe 2 (dois, baixa prioridade) a manter em memória por este Driver no modo Escravo quando o Mestre está desconectado. Gravada como "IEC.OfflineClass2.BufferSize"
104 - T0 (sec)	30	Configura o parâmetro T0 , em segundos, do protocolo IEC 870-5-104 . Os valores possíveis variam entre 1 (um) e 255 segundos. Gravada como "IEC.IEC104.T0"
104 - T1 (sec)	15	Configura o parâmetro T1 , em segundos, do protocolo IEC 870-5-104 . Os valores possíveis variam entre 1 (um) e 255 segundos. Gravada como "IEC.IEC104.T1"
104 - T2 (sec)	10	Configura o parâmetro T2 , em segundos, do protocolo IEC 870-5-104 . Os valores possíveis variam entre 1 (um) e 255 segundos. Gravada como "IEC.IEC104.T2"
104 - T3 (sec)	20	Configura o parâmetro T3 , em segundos, do protocolo IEC 870-5-104 . Os valores possíveis variam entre 1 (um) e 255 segundos. Gravada como "IEC.IEC104.T3"

PROPRIEDADE	VALOR PADRÃO	COMENTÁRIOS
104 - K	12	Configura o parâmetro K , ou número de pacotes, do protocolo IEC 870-5-104 . Os valores possíveis variam entre 1 (um) e 32767 pacotes. Gravada como "IEC.IEC104.K"
104 - W	8 (oito)	Configura o parâmetro W , ou número de pacotes, do protocolo IEC 870-5-104 . Os valores possíveis variam entre 1 (um) e 32767 pacotes. Gravada como "IEC.IEC104.W"
Timestamp - Timestamp SU Flag (Summertime adjustment)	0 (zero)	Determina o tratamento do horário de verão nas estampas de tempo. Gravada como "IEC.TimestampSuFlag". Os valores possíveis são 0 : Ignora o flag SU nas estampas de tempo ou 1 ou qualquer outro valor diferente de 0 : Utiliza o flag SU nas estampas de tempo
Timestamp - Enable Station TimeZone	0 (zero)	Habilita o uso do parâmetro "Station TimeZone", que permite indicar um fuso horário para todas as Estações diferente do fuso horário do computador. Gravada como "IEC.TimeZoneEnable"
Timestamp - Station TimeZone (in minutes)	0 (zero)	Define a diferença, em minutos, entre o fuso horário das Estações e o fuso horário de Greenwich. Por exemplo, utilize o valor -180 para utilizar o fuso horário de Brasília (GMT-3). Gravada como "IEC.TimeZoneMinutes"
Timestamp - SP Timestamp Format	2 (dois)	Define o formato da estampa de tempo dos dados de Ponto Simples enviados por este Driver no modo Escravo para um Mestre fora do Comando de Interrogação Geral, apenas para Tags configurados por String . Gravada como "IEC.TimestampFormat.SP". Os valores possíveis são 0 : Sem estampa de tempo (utiliza a ASDU M_SP_NA_1, 1), 1 : Com estampa de tempo de 24 bits (utiliza a ASDU M_SP_TA_1, 2) ou 2 : Com estampa de tempo de 56 bits (utiliza a ASDU M_SP_TB_1, 30)
Timestamp - DP Timestamp Format	2 (dois)	Define o formato da estampa de tempo dos dados de Ponto Duplo enviados por este Driver no modo Escravo para um Mestre fora do Comando de Interrogação Geral, apenas para Tags configurados por String . Gravada como "IEC.TimestampFormat.DP". Os valores possíveis são 0 : Sem estampa de tempo (utiliza a ASDU M_DP_NA_1, 3), 1 : Com estampa de tempo de 24 bits (utiliza a ASDU

PROPRIEDADE	VALOR PADRÃO	COMENTÁRIOS
		M_DP_TA_1 , 4) ou 2 : Com estampa de tempo de 56 bits (utiliza a ASDU M_DP_TB_1 , 31)
Timestamp - BO Timestamp Format	2 (dois)	Define o formato da estampa de tempo dos dados de Bitstring enviados por este Driver no modo Escravo para um Mestre fora do Comando de Interrogação Geral, apenas para Tags configurados por String . Gravada como "IEC.TimestampFormat.BO". Os valores possíveis são 0 : Sem estampa de tempo (utiliza a ASDU M_BO_NA_1 , 7), 1 : Com estampa de tempo de 24 bits (utiliza a ASDU M_BO_TA_1 , 8) ou 2 : Com estampa de tempo de 56 bits (utiliza a ASDU M_BO_TB_1 , 33)
Timestamp - ST Timestamp Format	2 (dois)	Define o formato da estampa de tempo dos dados de Posição de Passo enviados por este Driver no modo Escravo para um Mestre fora do Comando de Interrogação Geral, apenas para Tags configurados por String . Gravada como "IEC.TimestampFormat.ST". Os valores possíveis são 0 : Sem estampa de tempo (utiliza a ASDU M_ST_NA_1 , 5), 1 : Com estampa de tempo de 24 bits (utiliza a ASDU M_ST_TA_1 , 6) ou 2 : Com estampa de tempo de 56 bits (utiliza a ASDU M_ST_TB_1 , 32)
Timestamp - MEn Timestamp Format	2 (dois)	Define o formato da estampa de tempo dos dados de Medidas Analógicas Normalizadas enviados por este Driver no modo Escravo para um Mestre fora do Comando de Interrogação Geral, apenas para Tags configurados por String . Gravada como "IEC.TimestampFormat.MEn". Os valores possíveis são 0 : Sem estampa de tempo (utiliza a ASDU M_ME_NA_1 , 9), 1 : Com estampa de tempo de 24 bits (utiliza a ASDU M_ME_TA_1 , 10) ou 2 : Com estampa de tempo de 56 bits (utiliza a ASDU M_ME_TD_1 , 34)
Timestamp - MEs Timestamp Format	2 (dois)	Define o formato da estampa de tempo dos dados de Medidas Analógicas com Escala enviados por este Driver no modo Escravo para um Mestre fora do Comando de Interrogação Geral, apenas para Tags configurados por String . Gravada como "IEC.TimestampFormat.MEs". Os valores possíveis são 0 : Sem estampa de tempo (utiliza a ASDU M_ME_NB_1 , 11), 1 : Com estampa de tempo de 24 bits (utiliza a ASDU M_ME_TB_1 , 12) ou 2 : Com estampa de tempo de 56 bits (utiliza a ASDU M_ME_TE_1 , 35)

PROPRIEDADE	VALOR PADRÃO	COMENTÁRIOS
Timestamp - MEF Timestamp Format	2 (dois)	Define o formato da estampa de tempo dos dados de Medidas Analógicas em Ponto Flutuante enviados por este Driver no modo Escravo para um Mestre fora do Comando de Interrogação Geral, apenas para Tags configurados por String . Gravada como "IEC.TimestampFormat.MEF". Os valores possíveis são 0 : Sem estampa de tempo (utiliza a ASDU M_ME_NC_1 , 13), 1 : Com estampa de tempo de 24 bits (utiliza a ASDU M_ME_TC_1 , 14) ou 2 : Com estampa de tempo de 56 bits (utiliza a ASDU M_ME_TF_1 , 36)
Send Priority - SP Send Priority	1 (um)	Define a forma e prioridade de envio dos dados de Ponto Digital Simples deste Driver no modo Escravo para um Mestre, apenas para Tags configurados por String . Gravada como "IEC.SendFlags.SP". Os valores possíveis são 1 : Envia com alta prioridade, 2 : Envia com baixa prioridade ou 3 : Envia apenas no Comando de Interrogação Geral
Send Priority - DP Send Priority	1 (um)	Define a forma e prioridade de envio dos dados de Ponto Digital Duplo deste Driver no modo Escravo para um Mestre, apenas para Tags configurados por String . Gravada como "IEC.SendFlags.DP". Os valores possíveis são 1 : Envia com alta prioridade, 2 : Envia com baixa prioridade ou 3 : Envia apenas no Comando de Interrogação Geral
Send Priority - BO Send Priority	2 (dois)	Define a forma e prioridade de envio dos dados de Bitstring deste Driver no modo Escravo para um Mestre, apenas para Tags configurados por String . Gravada como "IEC.SendFlags.BO". Os valores possíveis são 1 : Envia com alta prioridade, 2 : Envia com baixa prioridade ou 3 : Envia apenas no Comando de Interrogação Geral
Send Priority - ST Send Priority	2 (dois)	Define a forma e prioridade de envio dos dados de Posição de Passo deste Driver no modo Escravo para um Mestre, apenas para Tags configurados por String . Gravada como "IEC.SendFlags.ST". Os valores possíveis são 1 : Envia com alta prioridade, 2 : Envia com baixa prioridade ou 3 : Envia apenas no Comando de Interrogação Geral
Send Priority - MEn Send Priority	2 (dois)	Define a forma e prioridade de envio das Medidas Analógicas Normalizadas deste Driver no modo Escravo para um Mestre, apenas para Tags configurados por String . Gravada como "IEC.SendFlags.MEn". Os valores possíveis são 1 :

PROPRIEDADE	VALOR PADRÃO	COMENTÁRIOS
		Envia com alta prioridade, 2 : Envia com baixa prioridade ou 3 : Envia apenas no Comando de Interrogação Geral
Send Priority - MEs Send Priority	2 (dois)	Define a forma e prioridade de envio das Medidas Analógicas com Escala deste Driver no modo Escravo para um Mestre, apenas para Tags configurados por String . Gravada como "IEC.SendFlags.MEs". Os valores possíveis são 1 : Envia com alta prioridade, 2 : Envia com baixa prioridade ou 3 : Envia apenas no Comando de Interrogação Geral
Send Priority - MEf Send Priority	2 (dois)	Define a forma e prioridade de envio das Medidas Analógicas em Ponto Flutuante deste Driver no modo Escravo para um Mestre, apenas para Tags configurados por String . Gravada como "IEC.SendFlags.MEf". Os valores possíveis são 1 : Envia com alta prioridade, 2 : Envia com baixa prioridade ou 3 : Envia apenas no Comando de Interrogação Geral
Boolean Values - Convert DCO to Boolean	0 (zero)	Define o formato dos valores do Comando de Ponto Digital Duplo. Gravada como "IEC.UseBoolean.DCO". Os valores possíveis são 0 : Usa como um DCO (0 : Indeterminado, 1 : OFF, 2 : ON ou 3 : Indeterminado) ou 1 ou qualquer outro valor diferente de 0 : Usa como um valor Booleano (0 : OFF ou 1 : ON)
Boolean Values - Convert DIQ to Boolean	0 (zero)	Habilita o uso dos Pontos Digitais Duplos como valores Booleanos. Gravada como "IEC.UseBoolean.DIQ". Os valores possíveis são 0 : Usa como um DIQ (0 : Indeterminado, 1 : OFF, 2 : ON ou 3 : Indeterminado) ou 1 ou qualquer outro valor diferente de 0 : Usa como um valor Booleano (0 : OFF ou 1 : ON)
Boolean Values - Convert RCO to Boolean	0 (zero)	Define o formato dos valores do Comando de Regulação de Passo. Gravada como "IEC.UseBoolean.RCO". Os valores possíveis são 0 : Usa como um RCS (0 : Não permitido, 1 : Decrementa, 2 : Incrementa ou 3 : Não permitido) ou 1 ou qualquer outro valor diferente de 0 : Usa como um valor Booleano (0 : Decrementa ou 1 : Incrementa)
Boolean Values - Convert SEP to Boolean	0 (zero)	Define o formato dos valores de um Evento Simples de Equipamento de Proteção. Gravada como "IEC.UseBoolean.SEP". Os valores possíveis são 0 : Usa como um SEP (0 : Indeterminado, 1 : OFF, 2 : ON ou 3 :

PROPRIEDADE	VALOR PADRÃO	COMENTÁRIOS
		Indeterminado) ou 1 ou qualquer outro valor diferente de 0 : Usa como um valor Booleano (0 : OFF ou 1 : ON)

Referência de Erros no Log

A tabela a seguir lista alguns possíveis erros que podem aparecer no log deste Driver, com as respectivas dicas de solução.

Erros no log deste Driver

ERRO	DESCRIÇÃO OU SOLUÇÃO
LinkLayer104: Wrong frame sequence (received #XXX, expected #YYY), disconnecting...	Modos Mestre e Escravo . Esta mensagem reporta o recebimento de uma mensagem fora de sequência no protocolo IEC 870-5-104 . Quando este Driver detecta esta situação, força uma reconexão. A causa é provavelmente uma mensagem perdida pela rede. Para solucionar, investigue a conexão física ou a rede entre este Driver e o equipamento
ERROR: Failed to send command 'XXX', application layer is locked	Somente no modo Mestre . Esta mensagem ocorre quando este Driver tenta enviar um Comando em nível de aplicação enquanto outro Comando já está em execução. Por exemplo, tentar enviar um Comando de Seleção ou Execução enquanto o Comando de Interrogação Geral está em andamento. Este Driver só gera esta mensagem e desiste do envio do Comando depois de aguardar o tempo especificado no <i>time-out</i> da aplicação. A causa é que a Camada de Aplicação deste Driver está trancada por muito tempo. Para solucionar, aumente o <i>time-out</i> da aplicação
GeneralInterrogation: received actterm with no GI active, retrying last GI	Somente no modo Mestre . Esta mensagem ocorre quando este Driver recebe uma confirmação de término de um Comando de Interrogação Geral e não há processo de interrogação geral ativo. As causas podem ser um Comando de Interrogação Geral iniciado por este Driver anteriormente que foi interrompido devido a um <i>time-out</i> da camada de aplicação deste Driver, um Comando de Interrogação Geral iniciado por este Driver anteriormente que foi interrompido devido a uma queda na conexão com o equipamento ou este Driver está configurado para não aguardar a notificação de término do Comando de Interrogação Geral e o Escravo está enviando a notificação

ERRO	DESCRIÇÃO OU SOLUÇÃO
	de término. As soluções possíveis são aumentar o <i>time-out</i> na aplicação deste Driver, investigar a causa da interrupção na conexão ou configurar este Driver para aguardar o término do Comando de Interrogação Geral, e possivelmente também considerar aumentar o <i>time-out</i> na aplicação deste Driver

Documentação das Interfaces de Comunicação

Esta seção contém a documentação das Interfaces de Comunicação referente ao Driver **IEC870-104**.

Esta documentação é compartilhada e mantida no manual do IOKit:

- Configurações de um Driver
- Configurações Gerais
- Configuração de Estatísticas
- Configuração da Interface Ethernet
- Configuração da Interface Modem
- Configuração da Interface RAS
- Configuração da Interface Serial

Histórico de Revisões do Driver

VERSÃO	DATA	AUTOR	COMENTÁRIOS
4.0.24	10/08/2026	M. Ludwig	• Driver atualizado para a biblioteca IOKit versão 3.0 e Visual Studio 2022 (Case 37983).
4.0.22	28/03/2025	M. Salvador	• Agora é possível declarar a lista de Stations através de números ou faixas de números, separados por vírgula. Exemplo:3,5-9. Neste caso são criados os endereços 3,5,6,7,8 e 9 (Case 37272)
4.0.19	08/04/2024	F. Englert	• O driver agora valida os dados do tipo MEs recebidos do aplicativo, ajustando para o limite e atribuindo o flag OV=1 caso estejam fora do limite válido (Case 35807).
4.0.18	22/12/2023	M. Salvador	• Corrigido eventual GPF no 104 Mestre ao perder a comunicação ou finalizar o driver (Case 35352).

VERSÃO	DATA	AUTOR	COMENTÁRIOS
4.0.16	16/11/2023	M. Salvador	• Corrigido eventual GPF ao terminar um comando de aplicação (Case 35170)
4.0.15	08/05/2023	M. Salvador	• Criada a escrita do tag N2=100 que força um GI para a Station informada no parâmetro N1 (Case 34153).
4.0.14	24/03/2023	M. Salvador	• Criada opção para descartar ASDU135 para reset de contagem de tempo de inatividade do canal (Case 33908).
4.0.13	22/03/2023	F. Englert	• Corrigido problema no Mestre que podia não enviar a Interrogação Geral (GI) em caso de reconexão rápida (Case 34029).
4.0.12	21/03/2023	F. Englert	• Corrigido problema que fazia a performance de envio de dados cair drasticamente quando haviam muitos dados a enviar (Case 34018).
4.0.11	12/01/2023	M. Salvador	• Corrigido envio do TESTDT quando em Idle no modo Mestre (Case 33714). • Reimplementados os tags de InterrogationGroup (N2=100 a 115) que existiam na versão anterior (3.0) permitindo o controle granular de qual grupo e frequência queremos interrogar (Case 33702).
4.0.9	23/11/2022	F. Englert	• O driver mestre agora envia GIs corretamente quando configurado para não esperar o M_EI_NA ou se não está configurado com uma lista fixa de estações (Case 33414).
4.0.8	23/11/2022	F. Englert	• Implementado o tag N2=993 que retorna o estado do link layer para a estação indicada no N1 (Case 33508).
4.0.6	20/10/2022	M. Salvador	• Valores inválidos em objetos dos tipos DIQ e SEP agora não invalidam o GI (Case 33329).
4.0.5	02/08/2022	M. Salvador	• Corrigida leitura do tag "Reset Process" no modo slave (Case 33036). • Criada opção "Map Overflow bit to Uncertain Quality" no perfil Mestre M. Salvador (Case 32653).
4.0.4	01/02/2021	F. Englert	• O driver escravo agora consegue enviar dados de Totais Integrados (ASDUS 15, 16 e 37) (Case 30396).
4.0.2	13/07/202	F. Englert	• Corrigido problema no driver Escravo às vezes enviava ao mestre cópias de pacotes recebidos (Case 29139).

VERSÃO	DATA	AUTOR	COMENTÁRIOS
			O driver agora suporta múltiplas estações mestre e escravo (<i>Case 28195</i>).
4.0.1	03/01/2020	F. Englert	Criada uma versão independente para o protocolo IEC 870-5-104 nos modos Mestre e Escravo. O Driver do protocolo IEC 870-5-101 ainda continua suportado na versão 3.0 (101/104) (<i>Case 28186</i>).
3.0.4	27/08/2019	M. Ludwig	Driver portado para o Visual Studio 2017 (<i>Case 27164</i>).
3.0.1	20/06/2017	F.Englert	- Removidos os protocolos 102, ZIV e Procome, agora tratados por Drivers específicos (<i>Case 22924</i>). - Alterado o nome deste Driver para IEC870-101-104.dll, que agora utiliza o ID de proteção de Drivers Power e a licença é intercambiável com outros Drivers deste mesmo grupo (<i>Case 13800</i>).
2.22.80	22/05/2017	F.Englert	Implementada a opção Disconnect if General Interrogation returns empty results (<i>Case 22256</i>).
2.22.77	11/05/2017	F. Englert	- Implementada a opção Enable Callbacks também para os protocolos escravos IEC 870-5-101 Balanceado, IEC 870-5-101 Não-Balanceado e IEC 870-5-104 (<i>Case 22652</i>). - Os Comandos analógicos SEn, SEs e SEf de Select/Execute com qualificadores ShortPulse, LongPulse e PersistentOutput agora são enviados corretamente (<i>Case 22662</i>).
2.22.76	12/04/2017	F. Englert	Este Driver agora suporta a opção IP Filter, que permite indicar de quais endereços TCP/IP este Driver aceita ou rejeita conexões (<i>Case 22540</i>).
2.22.75	17/10/2016	F. Englert	Adicionadas duas propriedades neste Driver para configurar o fuso horário, em minutos, das Estações Mestre e Escravo com as quais este Driver comunica. Este Driver converte as estampas de tempo locais do computador para o fuso horário da Estação e vice-versa (<i>Case 21621</i>).
2.22.74	30/09/2016	F. Englert	O Bloco do Tag de recebimento de Comandos SD, DC e RC deste Driver no modo Escravo IEC 870-5-101 e IEC 870-5-104 agora retorna um <i>array</i> de Variants ao invés de um <i>array</i> de Inteiros, permitindo a manipulação em scripts de uma aplicação (<i>Case 21588</i>).
2.22.72	01/09/2016	F. Englert	Atualizada a documentação com as implementações da versão 2.22, somente em português (<i>Case 21167</i>).

VERSÃO	DATA	AUTOR	COMENTÁRIOS
2.22.70	18/08/2016	F. Englert	A janela de propriedades foi remodelada. A aba Properties agora mostra todas as propriedades de configuração. A aba Stations foi movida para dentro da aba IEC870 (Case 21385).
2.22.63	30/03/2016	F. Englert	Adicionada uma propriedade para configurar o <i>Originator Address</i> que vai junto com todas as ASDUs enviadas por este Driver, caso o número de octetos da Causa de Transmissão seja configurado com o valor dois (Case 21126).
2.22.61	17/03/2016	F. Englert	Ao receber um pacote com o bit FCB repetido, este Driver no modo Escravo agora reenvia corretamente pacotes de ACK ou NACK (Case 20685, causado na v2.18).
2.22.60	11/02/2016	F. Englert	- Este Driver agora marca corretamente como LinkActive as Estações do protocolo IEC 870-5-101 Unbalanced Master após a correta inicialização (Case 20531). - Este Driver no modo Mestre do protocolo IEC 870-5-101 Balanceado agora responde de forma imediata aos Comandos de RESET_LINK enviados pelo Escravo, tornando a inicialização mais rápida (Case 20533).
2.22.59	04/02/2016	F. Englert	Removida a opção Respond using do protocolo IEC 870-5-101 Não-Balanceado no modo Escravo (Case 20515).
2.22.58	03/02/2016	F. Englert	Implementado o protocolo Procome (Case 19889).
2.22.55	04/12/2015	F. Englert	Adicionada uma opção para controlar o uso do <i>flag SU</i> (horário de verão), Timestamp SU Flag (Summertime adjustment) (Case 20163).
2.22.54	21/11/2014	F. Englert	- Este Driver agora registra no log, ao lado do número de uma Causa de Transmissão, o significado (Case 17694). - Este Driver no modo Escravo agora suporta dois intervalos de dados para envio cíclico (Case 17708).
2.22.53	13/11/2014	F. Englert	Este Driver no modo Mestre não mais ocupa 100% de CPU caso a opção Slave Polling Rate seja configurada para zero (Case 15377).

VERSÃO	DATA	AUTOR	COMENTÁRIOS
2.22.52	29/10/2014	F. Englert	• Este Driver no modo Escravo dos protocolos IEC 870-5-101 e IEC 870-5-104 agora descartam os dados de Interrogação Geral pendentes (<i>Case 17626</i>). • Melhoradas as respostas deste Driver no modo Escravo a pedidos de Interrogação Geral com COT (<i>Cause of Transmission</i>) ou IOA (<i>Information Object Address</i>) inválidos ou não suportados (<i>Case 17629</i>).
2.22.51	28/10/2014	F. Englert	• Resolvido um GPF que ocorria neste Driver no modo Escravo dos protocolos IEC 870-5-104 ou IEC 870-5-101 Balanceado logo após este responder a uma Interrogação Geral (<i>Case 17643</i>, causado na v2.22.50).
2.22.50	23/10/2014	F. Englert	• Criados dois novos parâmetros de configuração para definir se este Driver pode enviar dados de Classe 1 (um) em requisições de Classe 2 (dois), caso não tenha dados de Classe 2 (dois) para enviar, e vice-versa (<i>Case 17608</i>).
2.22.46	23/05/2013	F. Englert	• Este Driver no modo Escravo agora suporta o envio de dados cíclicos nas opções Cyclic Data Transmission: Object Range e Cyclic Data Transmission: Send Period (ms) da aba Properties (<i>Case 13952</i>). • Implementado suporte a <i>callbacks</i> neste Driver no modo Mestre na opção Enable Callbacks da aba Properties (<i>Case 9178</i>).
2.22.45	03/04/2013	F. Englert	• Corrigido um problema no tratamento de pacotes deste Driver no modo Escravo do protocolo IEC 870-5-101 Balanceado, que podia descartar incorretamente uma resposta do Mestre, caso este enviasse um novo pedido antes de enviar a resposta (<i>Case 13942</i>).
2.22.44	22/03/2013	F. Englert	• Corrigido o empacotamento dos ASDUs 5 (cinco), 7 (sete), 13, 15 e 21, que poderiam ser enviados utilizando uma sequência de objetos, opção não suportada pelo padrão do protocolo (<i>Case 13898</i>, causado na v2.22.34).
2.22.43	26/02/2013	F. Englert	• Corrigido um problema no tratamento de pacotes, que poderia reutilizar pacotes antigos recebidos antes da última desconexão, o que deixava este Driver continuamente desconectando e reconectando. Também foi acelerado o processo de desconexão ou reconexão forçado quando é detectado algum erro de sequência nos pacotes (<i>Case 13808</i>).
2.22.41	07/11/2012	F. Englert	• Corrigido um vazamento de memória que ocorria sempre que este Driver recebia um dado e o colocava na memória <i>cache</i> interna (<i>Case 13454</i>, causado na v2.22.34).

VERSÃO	DATA	AUTOR	COMENTÁRIOS
2.22.37	15/02/2012	F. Englert	• Adicionada uma nova opção Send EI (End Of Initialization) When Connected na aba Properties da janela de propriedades deste Driver no modo Escravo, que permite configurar se envia um Comando EI (End of Initialization) quando um Mestre conectar (<i>Case 12761</i>).
2.22.36	18/11/2011	F. Englert	• Este Driver no modo Escravo do protocolo IEC 870-5-104 agora envia a ASDU 70 (M_EI_NA_1) quando a comunicação é iniciada (<i>Case 12575</i>). • Os bits BL e OV agora são mapeados no campo Limit da qualidade, ou seja, os dois bits menos significativos (<i>Case 12569</i>).
2.22.35	13/05/2011	F. Englert	• Criada uma nova opção na aba Properties dos protocolos Mestres, Don't wait ACTTERM for Execute commands (<i>Case 12229</i>).
2.22.34	18/04/2011	F. Englert	• Corrigido o empacotamento de alguns tipos de dados que não estavam permitindo o envio de dados em bloco (<i>Case 12161</i>). • Este Driver no modo Escravo agora permite que o usuário configure uma banda morta para envio de valores analógicos na opção Analog Deadband (% of previous value) da aba Properties (<i>Case 12109</i>).
2.22.33	11/02/2011	F. Englert	• Este Driver no modo Mestre do protocolo IEC 870-5-101 Balanceado respondia o bit DIR com o valor 0 (zero) na mensagem RESPOND_STATUS, quando deveria responder o bit DIR com o valor 1 (um). Adicionada a opção DIR (Physical Transmission Direction), que controla o comportamento do bit DIR no pacote do protocolo IEC 870-5-101 Balanceado, tanto no modo Mestre quanto no modo Escravo (<i>Case 10174</i>). • Corrigida a Causa de Transmissão utilizada por este Driver no modo Escravo do protocolo IEC 870-5-101 ao retornar dados de Comandos, como por exemplo uma resposta de Interrogação Geral, por Classe um (<i>Case 12057</i>). • Os protocolos IEC 870-5-101 Balanceado e Não Balanceado deste Driver no modo Escravo agora suportam o Comando Delay Acquisition Command (C_CD_NA_1, ASDU 106) (<i>Case 12058</i>). • Este Driver no modo Mestre agora permite habilitar o envio de um Test Command sempre que a camada de aplicação permanecer <i>n</i> segundos sem receber uma mensagem de um Escravo. Também foi removido o Tag <i>N2</i> igual a 1104, que enviava um Comando de Teste sempre que o Tag era lido (<i>Case 12042</i>).
2.22.32	08/02/2011	F. Englert	• Este Driver, tanto no modo Mestre quanto no modo Escravo, agora força uma desconexão caso não receba um TESTDTcon como resposta a um TESTDT act (<i>Case 12043</i>).

VERSÃO	DATA	AUTOR	COMENTÁRIOS
			• Adicionada uma opção Treat First Write As na aba Properties da janela de configuração deste Driver no modo Escravo (<i>Case 12045</i>).
2.22.31	18/01/2011	F. Englert	• Adicionada uma nova opção Link Layer Starts na aba Properties da janela de configuração deste Driver, que permite definir o estado inicial do <i>link layer</i>, habilitado ou desabilitado (<i>Case 12023</i>).
2.22.30	09/12/2010	F. Englert	• Este Driver, quando no modo Mestre, agora força uma reconexão caso falhe o recebimento da confirmação, positiva ou negativa, da Interrogação Geral (<i>Case 11931</i>).
2.22.29	08/12/2010	F. Englert	• Este Driver agora trata graciosamente estampas de tempo acima do ano 2035. Ao detectar uma estampa de tempo inválida, converte-a para a data e hora local e habilita o <i>flag IV</i> da qualidade da estampa de tempo (<i>Case 11855</i>). • Este Driver agora agrupa os valores com formato de estampa de tempo diferente mas com mesmo tipo de dados, eliminando a necessidade do cliente declarar explicitamente o formato de estampa de tempo de um Tag. A opção Remover timestamp dos dados recebidos foi removida, pois esta operação é realizada automaticamente. • Implementada a opção de <i>local override</i> nos Tags deste Driver no modo Escravo (<i>Case 11662</i>). • Adicionada a opção Analog Values Send Interval (ms) para controlar a frequência de envio de valores analógicos por este Driver no modo Escravo (<i>Case 11732</i>). • Adicionada uma nova propriedade a este Driver, IEC.MaxPacketSize, que permite configurar o tamanho máximo dos pacotes montados por este Driver, tanto no modo Mestre quanto no modo Escravo (<i>Case 11731</i>).
2.22.27	13/08/2010	F. Englert	• Este Driver no modo Escravo agora trata corretamente os Comandos de Sincronização de Relógio enviados por um Mestre, de acordo com o perfil de tratamento configurado nas propriedades (<i>Case 11660</i>). • Este Driver agora reporta o valor do <i>flag SB</i> (<i>substituted</i>) na qualidade OPC dos Tags (<i>Case 11661</i>).
2.22.26	05/08/2010	F. Englert	• O Tag Read Slave Statistics não está atualizando os valores em nenhuma das opções disponíveis para configuração, com este Driver configurado no modo Escravo Não Balanceado (<i>Case 11623</i>).

VERSÃO	DATA	AUTOR	COMENTÁRIOS
2.22.25	04/08/2010	F. Englert	• Adicionada uma nova opção Common Address of ASDU no grupo Field sizes (in octets) da janela de propriedades deste Driver, que permite configurar um número de octetos da opção Common Address of ASDU diferente do Slave Address (<i>Case 11634</i>).
2.22.23	18/08/2009	F. Englert	• Quando o número de octetos da Causa de Transmissão era 2 (dois), este Driver estava considerando o segundo octeto como parte da Causa de Transmissão, mas na verdade este octeto é o Originator Address. Agora, este Driver descarta o Originator Address nos pacotes recebidos. Na transmissão, este Driver sempre envia 0 (zero) no Originator Address (<i>Case 10723</i>). • Agora a configuração deste Driver é realizada em apenas uma aba, IEC870. Nesta aba, conforme o protocolo selecionado, são mostradas outras sub-abas específicas, General, Master ou Slave, Properties e Stations (<i>Case 10643</i>).
2.22.22	07/08/2009	F. Englert	• Este Driver no modo Escravo agora aproveita melhor a largura de banda, agrupando em um mesmo pacote vários eventos não solicitados para enviá-los a um Mestre (<i>Case 10702</i>).
2.22.21	03/08/2009	F. Englert	• Agora é possível informar o endereço de objetos com 3 (três) octetos utilizando os parâmetros no formato String na propriedade ParamItem (<i>Case 9396</i>).
2.22.20	29/06/2009	F. Englert	• Corrigido o tratamento de reconexões neste Driver no modo Mestre do protocolo IEC 870-5-104 nos casos em que ocorresse uma desconexão e reconexão muito rápida (<i>Case 8039</i>). • Adicionada uma nova aba Properties a este Driver. Esta aba permite editar, em formato de lista, as propriedades de cada protocolo, anteriormente disponíveis na aba IEC, bem como as propriedades T0, T1, T2, T3, K e W do protocolo IEC 870-5-104 (<i>Case 10608</i>).
2.22.19	19/05/2009	F. Englert	• Este Driver agora realiza uma desconexão do meio físico caso o Escravo pare de responder (<i>Case 10126</i>).
2.22.18	14/10/2008	F. Englert	• Este Driver agora força uma desconexão do meio físico quando recebe um pacote mal-formatado ou fora de ordem (<i>Case 10040</i>).

VERSÃO	DATA	AUTOR	COMENTÁRIOS
2.22.16	12/03/2008	F. Englert	Este Driver no modo Mestre agora retenta automaticamente uma Interrogação Geral caso receba uma indicação de final de Interrogação Geral, ou seja, cot igual a 10, não haja uma Interrogação Geral ativa e a última Interrogação Geral tenha falhado (<i>Case 9260</i>).
2.22.15	10/03/2008	F. Englert	Criada uma nova função (<i>N2</i>) para ler dados da memória <i>cache</i> deste Driver (<i>Case 9166</i>).
2.22.14	19/02/2008	F. Englert	Adicionada uma nova opção na aba Commands deste Driver, disponível apenas para o modo Mestre, Process data only at GI end (<i>Case 9165</i>).
2.22.13	08/11/2007	F. Englert	- Corrigido o funcionamento do Comando Read Interrogation Group neste Driver no modo Mestre (<i>Case 8402</i>). - Este Driver no modo Escravo agora permite configurar <i>buffers</i> para armazenagem de eventos de classe 1 (um) e classe 2 (dois) enquanto o Mestre está desconectado (<i>Case 7658</i>). - Implementada uma nova aba Stations na janela de configuração deste Driver. Esta aba permite que o usuário configure se este Driver cria as Estações automaticamente, o modo antigo, ou se restringe a comunicação às Estações declaradas pelo usuário, o modo novo (<i>Case 7687</i>). - Agora este Driver no modo Mestre do protocolo IEC 870-5-104 utiliza a opção Wait M_EI_NA on activation para controlar o comportamento da espera pelo STARTDT.CON (<i>Case 8963</i>).
2.22.12	19/06/2007	F. Englert	- Corrigido o tratamento do bit FCB, que estava sendo incrementado antes de saber se o pacote foi enviado com sucesso ou não (<i>Case 8405</i>). - Corrigido o tratamento de Comandos Read Interrogation Group neste Driver no modo Escravo (<i>Case 8406</i>). - Implementado um descarte das mensagens inválidas. Se um RESPOND_NACK é recebido em resposta a um SEND/CONFIRM, este é descartado e este Driver continua aguardando pelo CONFIRM_ACK ou CONFIRM_NACK (<i>Case 8151</i>). - Adicionado uma nova opção na aba Commands para permitir esperar ou não pelo ACTTEM da Interrogação Geral, Wait ACTTERM (<i>Case 8401</i>).
2.22.11	13/04/2007	F. Englert	Agora as escritas no Tag N2 igual a 1102 só retornam erro ao falhar a comunicação. Se o equipamento retorna um código de erro, a escrita é considerada bem-sucedida e o código de erro retorna no status da escrita (<i>Case 8018</i>).
2.22.10	13/04/2007	F. Englert	Corrigido o comportamento deste Driver no modo Escravo, que estava ignorando a qualidade dos dados recebidos da aplicação e enviando para o

VERSÃO	DATA	AUTOR	COMENTÁRIOS
			Mestre sempre com qualidade Boa (Case 8111). Adicionado um novo Tag N2 igual a 6 (seis) neste Driver no modo Escravo, que permite enviar dados espontaneamente com classe 1 (um) e também na Interrogação Geral, se configurado (Case 7653).
2.22.8	23/03/2007	F. Englert	Corrigido o comportamento do timer T2 no protocolo IEC 870-5-104, que poderia fazer com que este Driver excedesse o tempo máximo para envio de um pacote de ACK, ou seja, 10 segundos (Case 8038).
2.22.7	06/03/2007	F. Englert	- Corrigido o formato do parâmetro N2 igual a 99, que estava retornando uma data no formato Double do Elipse SCADA (Case 7954). - Adicionada à aba Commands uma lista de seleção que permite selecionar o modo como este Driver no modo Escravo trata Comandos de Seleção ou Execução, default (pass to application) (Case 5963).
2.22.6	16/02/2007	F. Englert	- Corrigido o Common Slave Address dos pacotes enviados por este Driver no modo Escravo durante uma Interrogação Geral, caso o usuário tenha configurado uma lista pré-definida de pontos a retornar (Case 7940). - Adicionado um novo grupo de controles na aba Commands para configurar o envio automático de Comandos de Sincronização de Relógio, Auto-run clock synchronization e Repeat every (sec) (Case 7509). - Implementado o suporte ao ASDU 105 (C_RP_NA_1, <i>Reset process command</i>) tanto no modo Mestre quanto no modo Escravo dos protocolos IEC 870-5-101 e IEC 870-5-104 (Case 7836).
2.22.3	10/01/2007	F. Englert	- Corrigido o tamanho máximo de pacotes do protocolo IEC 870-5-104, que permitia gerar pacotes com até quatro bytes a mais que o permitido, ocasionando problemas na comunicação (Case 7798). - Este Driver agora é protegido pelo ID 31290 (Case 7797). - Agora a qualidade é alterada para 216 quando se gera a estampa de tempo. Isto só ocorre se a qualidade antes era Boa (192). Se a qualidade tinha qualquer valor diferente de 192, não é alterada (Case 6569).
2.22.1	28/09/2006	F. Englert	- Corrigido o tratamento de pontos duplos recebidos com valor inválido, 00b ou 11b, que eram descartados caso estivesse configurado para tratar pontos duplos como um valor Booleano (Case 7423). - Alterado o tratamento de pontos duplos com valores inválidos (Case 6571).
2.21.1	18/08/2006	F. Englert	Corrigido o bit FCB enviado nos pacotes deste Driver no modo Mestre dos protocolos IEC 870-5-101 e 102, que era enviado invertido (Case 7286).

VERSÃO	DATA	AUTOR	COMENTÁRIOS
2.20.1	11/08/2006	F. Englert	• Corrigido o script de exemplo para tratamento de Comandos recebidos por um Escravo, que não funcionava (<i>Case 5452</i>). • Agora registra-se no log os eventos que são descartados quando a memória <i>cache</i> interna enche, ou seja, mais de 100 eventos para um único objeto (<i>Case 6563</i>). • Corrigida a estampa de tempo incorreta (zero) enviada quando são utilizados os tipos de dados do protocolo IEC 870-5-104 no modo Escravo (<i>Case 6564</i>). • Corrigido o parâmetro Slave polling rate, que não tem efeito na comunicação com um Escravo (<i>Case 6570</i>). • Corrigido o recebimento de um dado com estampa de tempo marcada como inválida (IV igual a um), em que o próprio dado era marcado como inválido e deveria apenas ser descartada a estampa de tempo (<i>Case 6666</i>). • Os modos Mestre e Escravo foram extensivamente testados e foram realizadas pequenas melhorias (<i>Case 6798</i>). • Corrigida a utilização de um <i>time-out</i> fixo de um segundo, ao invés de utilizar o tempo configurado na opção App Layer Timeout, quando é preciso enviar um Comando e o nível de aplicação está ocupado, como por exemplo ao utilizar uma Interrogação Geral, levando o Comando a falhar (<i>Case 6848</i>). • Corrigidas as estampas de tempo enviadas ou recebidas, que poderiam estar incorretas com uma diferença de um milissegundo quando recebidas ou enviadas por uma aplicação. Esta correção só funciona em conjunto com o NaN v2.5 Build 131 e o IOKit v1.13 (<i>Case 7256</i>). • Adicionado suporte às ASDUs de Comando 48 (C_SE_NA_1), 49 (C_SE_NB_1), 50 (C_SE_NC_1) e 51 (C_BO_NA_1) (<i>Case 5361</i>). • Adicionado suporte ao protocolo IEC 870-5-104 no modo Escravo. Adicionados os Comandos das ASDUs 58 (C_SC_TA_1), 59 (C_DC_TA_1), 60 (C_RC_TA_1), 61 (C_SE_TA_1), 62 (C_SE_TB_1), 63 (C_SE_TC_1) e 64 (C_BO_TA_1). Também foi adicionado suporte ao Comando de Teste (<i>Test Command</i>) utilizando a ASDU 107 (C_TS_TA_1) (<i>Case 5506</i>). • Implementadas atualizações no protocolo ZIV (<i>Case 5846</i>). • Modificada a leitura de ajustes de VTCD para se ajustar ao novo formato definido no protocolo ZIV (<i>Case 6561</i>). • Adicionada a opção Modify the timestamp on received values na aba Interrogation (<i>Case 6562</i>). • Adicionado suporte ao Comando de Sincronização de Relógio (<i>Clock Synchronization Command</i>, ASDU 103 ou C_CS_NA_1) nos protocolos IEC 870-5-101 e IEC 870-5-104 no modo Escravo. Também foi adicionada a aba Commands (<i>Case 6826</i>). • Adicionado suporte ao protocolo IEC 870-5-104 no modo Mestre (<i>Case 7259</i>).

VERSÃO	DATA	AUTOR	COMENTÁRIOS
2.19.1	17/01/2005	F. Englert	• Adicionada uma opção para usar o Common Address diferente do Link Address (Case 4364). • Corrigida uma situação em que não se suportava endereços de Escravo maiores que 127 quando configurado para utilizar um octeto para o endereço do Escravo, e deveria permitir endereços entre 0 (zero) e 255 (Case 4766). • Corrigida uma situação em que não se reconhecia pacotes CC1 recebidos como sendo pacotes de ACK (Case 5210). • Corrigida uma situação em que os tipos de dados do protocolo IEC 870-5-104 estavam retornando a estampa de tempo como o valor do Tag (Case 5211). • Corrigido o bloco do protocolo ZIV, Read Configuration Block 2, com o parâmetro B2 igual a 1141, que não estava funcionando (Case 5212). • Agora utiliza-se o IOKit v1.08, com suporte a ligar e desligar o log em tempo de execução.
2.18.1	28/07/2004	F. Englert	• Corrigida uma situação em que não se enviava os dados de Interrogação Geral em Blocos no modo Mestre do protocolo Não Balanceado (Case 4238). • Corrigida uma situação em que, no modo Escravo apenas, não se reenviava o último pacote quando o Mestre enviava um pacote com o mesmo FCB anterior (Case 4276). • Adicionada uma opção para selecionar o tipo de resposta que se deve enviar quando se recebe um pedido do Mestre, Respond with (Case 3741). • Os tipos de dados definidos no protocolo IEC 870-5-104 agora estão disponíveis na lista de pontos pré-definidos retornados na Interrogação Geral (Case 4035).
2.17.1	09/06/2004	F. Englert	• Adicionadas retentativas no <i>link layer</i> (Case 3937).
2.16.1	04/05/2004	F. Englert	• Modificado o valor padrão do <i>time-out</i> de aplicação, de 4000 para 4 (quatro) segundos. • Adicionada a opção Add timestamp to interrogation data (Case 3608). • Adicionada uma opção para permitir tratar os dados DIQ, DCO, RCO e SEP como valores Booleanos (Case 3609).

VERSÃO	DATA	AUTOR	COMENTÁRIOS
2.15.1	01/04/2004	F. Englert	• Adicionada a opção Remove timestamp from interrogation data (Case 3506). • Adicionado suporte aos tipos de dados do protocolo IEC 870-5-104 encapsulados no protocolo IEC 870-5-101. O protocolo IEC 870-5-104 NÃO É suportado (Case 3419). • Traduzida a documentação para o português (Case 3568).
2.14.1	20/02/2004	F. Englert	• As estampas de tempo enviadas estão incorretas, ou seja, usa-se sempre a hora atual do computador (Case 3385).
2.13.1	29/01/2004	F. Englert	• Comandos de ponto duplo (DCO) e Eventos Simples de Equipamento de Proteção (SEP) agora usam os estados possíveis, Intermediário ou 0 (zero), OFF ou 1 (um), ON ou 2 (dois) e Indeterminado ou 3 (três), ao invés de um valor Booleano indicando o estado Ligado ou Desligado (Case 3214). • Este Driver não está respondendo aos Comandos de Test Link, a função 2 (dois) do protocolo IEC, recebidos no modo Escravo ou Balanceado (Case 3231). • Adicionada a opção Interrogation, que permite configurar a lista de objetos retornados na Interrogação Geral, apenas no modo Escravo (Case 3284). • Adicionado o Tag TEST LINK apenas no modo Escravo ou Balanceado. Este Tag envia um Comando de Teste do <i>link</i> para o Mestre, retornando o valor um se o Mestre responder (Case 3285). • Corrigido um problema em que este Driver em modo Escravo ou Balanceado às vezes trancava ao receber uma mensagem de um Mestre enquanto tentava enviar uma outra mensagem para o mesmo Mestre (Case 3286).
2.12.1	08/01/2004	F. Englert	• Dados de ponto duplo (M_DP_NA_1 e M_DP_TA_1) agora retornam os estados possíveis, Intermediário ou 0 (zero), OFF ou 1 (um), ON ou 2 (dois) e Indeterminado ou 3 (três), ao invés de um Booleano indicando o estado Ligado ou Desligado (Case 3214). • Adicionada uma opção para habilitar ou desabilitar o uso do <i>frame</i> CC1 ao invés do <i>frame</i> de ACK no envio de Mensagens de Quitação (<i>acknowledgement</i>) do nível de enlace em modo Balanceado (Case 3215).
2.11.1	19/12/2003	F. Englert	• Adicionado o tratamento de Comandos enviados pelo Mestre no modo Escravo (Case 3211).
2.10.1	18/12/2003	F. Englert	• Implementado o protocolo IEC 870-5-101 Escravo no modo Balanceado (Case 195).

VERSÃO	DATA	AUTOR	COMENTÁRIOS
2.9.1	02/12/2003	F. Englert	Este Driver no modo Escravo não é mais criado quando em modo Offline (<i>Case 3039</i>).
2.8.1	27/11/2003	F. Englert	Implementado o protocolo IEC 870-5-101 no modo Escravo (<i>Case 195</i>).
2.7.1	18/11/2003	F. Englert	O modo de escuta agora está funcionando corretamente, pois os valores recebidos em modo de escuta não estavam sendo retornados (<i>Case 2960</i>).
2.6.1	13/11/2003	F. Englert	Erros na qualidade do Tag agora são reportados se a conexão é perdida enquanto está em modo de escuta (<i>Case 2935</i>).
2.5.1	07/11/2003	F. Englert	Adicionado um campo de qualidade à leitura de memória de massa, no parâmetro B2 igual a 1189 ou 1190 (<i>Case 2893</i>).
2.4.1	05/11/2003	F. Englert	Adicionado o Tag Read MAE ID, com o parâmetro N2 igual a 1212 para este Driver no modo Escravo do protocolo ZIV.
2.3.1	29/09/2003	F. Englert	Melhorado o log de mensagens no nível de aplicação.
2.2.1	11/08/2003	F. Englert	Adicionada a documentação para extensões do protocolo ZIV.
2.1.1	29/07/2002	F. Englert	- Driver portado para o IOKit. - Implementados os protocolos 102 e 102 ZIV Extensions.