

15. COMUNICAÇÃO FIELDBUS



Para a correta utilização, o TI 510 deverá estar equipado com a placa de comunicação correspondente. Em casos específicos, consulte a Engenharia de Soluções da Toledo do Brasil.

15.1. Modbus

Modbus é um protocolo de mensagem estruturada utilizado para estabelecer comunicação cliente/servidor entre dispositivos inteligentes. Este é um protocolo padrão aberto bastante utilizado em comunicação industrial. O Modbus pode ser RTU ou TCP:

- RTU: Utiliza como meio de comunicação a serial;
- TCP: Utiliza como meio de comunicação a Ethernet TCP;



Ao habilitar, qualquer outra comunicação que utilize o mesmo barramento de dados (Porta Serial 3 - SIM 1 ou Saída Analógica) será desabilitada automaticamente.

Ao acessar o modo de programação do TI 510, com a comunicação Modbus habilitada, o peso deixa de ser enviado e a flag de "Data OK" é zerada, a rede continua em funcionamento. Esta somente é desligada quando alguma configuração relacionada ao protocolo é alterada ou uma troca do tipo de Fieldbus é realizada.

15.1.1. Estrutura dos dados

A comunicação Modbus permite troca de informações de forma contínua, que permite ao CLP ter acesso as principais informações do terminal de tempo real, bem como enviar comandos básicos. Para esta forma de comunicação, uma estrutura de organização das informações (slot) foi definida. É possível habilitar de 1 a 4 slots, onde na situação de mais um slot, estas estruturas dos dados são duplicadas, triplicadas ou quadruplicadas para que seja possível obter diversas informações de forma simultânea e contínua.

Os valores de peso não devem exceder o valor de 32767 nos formatos Integer e Divisões.

A seguir, alguns exemplos de leituras:

Balança de 50 kg X 0,01 g				
Display	0	2,00	15,43	50,00
Valor enviado				
Integer	0	200	1543	5000
Divisões	0	200	1543	5000
Float	0	2,00	15,43	50,00

Obs.: Qualquer formato pode ser utilizado neste caso.

Balança de 80000 kg x 10 kg

Balança de 80000 kg x 10 kg				
Display	0	200	13416	80000
Valor enviado				
Integer	0	200	13410	- (XXXXX)
Divisões	0	20	1341	8000
Float	0	200	13410	80000

Obs.: O formato Integer não poderia ser utilizado, pois o peso excede 32767.

O tipo por demanda (Dados Estendidos) permite o acesso de diversas variáveis do TI 510 por demanda, muito utilizado quando se quer acessar informações não disponíveis no modo contínuo. Este modo estende as words de entrada e saída além das utilizadas no modo contínuo e, através delas, faz a troca de informação. Nesta situação, o tamanho das informações trocadas nestas words estendidas, bem como o tipo de dado, depende da variável estendida na qual se está trabalhando.

15.1.1.1. Integridade dos dados

O TI 510 possui bits específicos para informar ao CLP que as informações lidas estão íntegras. É importante o monitoramento destes bits, que são: "Data OK", "Em Atualização" e "Dado Válido".

15.1.1.2. Byte order (Ordem dos bytes)

Pode ser ajustado na configuração do Modbus, define em que ordem os bytes e as words serão apresentados ao CLP. As ordens disponíveis são:

- **Swap desativado:** Nenhuma alteração na ordem dos bytes ou das words é executada. Esta opção torna o formato do dado compatível com o CLP 5;
- **Byte swap:** Faz-se uma troca do byte mais significativo pelo menos significativo. Esta opção torna o formato do dado compatível com o S7 Profibus;
- **Word swap:** Faz-se uma troca da word mais significativa pela menos significativa. Esta opção torna o formato do dado compatível com o RSLogix 5000;
- **Double word swap:** Faz-se uma troca da word mais significativa pela menos significativa e uma troca do byte mais significativo pelo menos significativo. Esta opção torna o formato do dado compatível com a Modicon Quantum CLP.

15.1.1.3. Organização das informações

O TI 510 pode ser configurado com até 4 slots na comunicação contínua, os quais podem estar nos formatos Integer, Divisões ou Floating Point. Os formatos Integer e Divisões possuem 2 words de 16 bits de entrada e 2 words de 16 bits de saída por slot. O formato Floating Point possui 4 words de entrada e 3 words de saída por slot.

Obs.: Nos formatos Integer e Divisões, somente o primeiro slot executa os comando: Tara, Tara Manual, Destarar, Imprimir e Zerar.

Dados de entrada do CLP nos Modos Integer e Divisões - Modbus TCP		
Bytes de Entrada do CLP	Endereço do Registrador	Função
0	400001	Peso - Slot 1
1		
2	400002	Peso - Slot 1
3		
4	400003	Peso - Slot 2
5		
6	400004	Status - Slot 2
7		
8	400005	Peso - Slot 3
9		
10	400006	Status - Slot 3
11		
12	400007	Peso - Slot 4
13		
14	400008	Status - Slot 4
15		

Dados de entrada do CLP nos Modos Integer e Divisões - Modbus TCP		
Bytes de Saída do CLP	Endereço do Registrador	Função
0	401025	Dado de Saída - Slot 1
1		
2	401026	Comando - Slot 1
3		
4	401027	Dado de Saída - Slot 2
5		
6	401028	Comando - Slot 2
7		
8	401029	Dado de Saída - Slot 3
9		
10	401030	Comando - Slot 3
11		
12	401031	Dado de Saída - Slot 4
13		
14	401032	Comando - Slot 4
15		

Dados de entrada do CLP nos Modos Integer e Divisões - Modbus TCP		
Bytes de Entrada do CLP	Endereço do Registrador	Função
0	400001	Resposta de Comando - Slot 1
1		
2	400002	Dado de Entrada (Peso) - Slot 1
3		
4	400003	
5		
6	400004	Status - Slot 1
7		
8	400005	Resposta de Comando - Slot 2
9		
10	400006	Dados de Entrada (Peso) - Slot 2
11		
12	400007	
13		
14	400008	Status - Slot 2
15		
16	400009	Resposta de Comando - Slot 3
17		
18	400010	Dados de Entrada (Peso) - Slot 3
19		
20	400011	
21		
22	400012	Status - Slot 3
23		
24	400013	Resposta de Comando - Slot 3
25		
26	400014	Dados de Entrada (Peso) - Slot 4
27		
28	400015	
29		
30	400016	Status - Slot 4
31		

Dados de entrada do CLP nos Modos Integer e Divisões - Modbus TCP		
Bytes de Entrada do CLP	Endereço do Registrador	Função
0	401025	Reservado
1		
2	401026	Comando - Slot 1
3		
4	401027	Dado de Saída - Slot 2
5		
6	401028	
7		
8	401029	Comando - Slot 2
9		
10	401030	Dado de Saída - Slot 2
11		
12	401031	
13		
14	401032	Comando - Slot 3
15		
16	401033	Dados de Saída - Slot 3
17		
18	401034	
19		
20	401035	Comando - Slot 4
21		
22	401036	Dado de Saída - Slot 4
23		
24	401037	
25		

15.1.2. Dados estendidos (Shared data)

É um conjunto de informações, variáveis, que somente podem ser acessadas por demanda. No Profibus - DP, esse acesso acontece através de um conjunto adicional de words que são inseridas após o último slot do modo contínuo.

O CLP deve especificar a variável e o comando que deseja executar nas words estendidas de saída (com referência no CLP). O comando pode ser de leitura ou escrita. Para executar um comando de leitura, o CLP deve escrever o código da variável a ser lida e executar o comando, que fará com que o TI 510 escreva nas words estendidas de entrada a informação requerida. Para executar um comando de escrita, O CLP deve escrever o código da variável que deseja manipular, escrever o valor da mesma e executar o comando. O TI 510 deve atualizar o valor desta variável logo em seguida.

As words estendidas de entrada podem ser divididas em duas seções: a word de status e as words de leitura. As words de leitura contêm o valor da variável especificada nas words estendidas de saída (caso o comando de leitura tenha sido executado pelo CLP). O tipo de informação contida nestas words varia em função da variável lida, podendo ser uma string, um floating point, um inteiro, etc. O tamanho é variável também, com um limite de 20 bytes (10 words). A word de status contém um valor inteiro que pode representar os seguintes status:

- 0 - Status nulo
- 1 - Comando executado com sucesso
- 2 - Código da variável inválido
- 3 - Comando inexistente
- 4 - Não é possível escrever nesta variável (variável protegida)
- 5 - Esta variável não pode ser lida (modo de operação desabilitado)

As words estendidas de saída podem ser divididas em três seções: a word de comando, as words que contêm o código da variável e as words de escrita.

As de escrita devem conter o valor da variável na qual se deseja escrever (caso o comando seja de escrita), cujo tipo e o tamanho dependa da informação a ser escrita (tamanho se limita a 20 bytes). O código da variável a ser escrita deve ser inserido nas três words especificadas antes da execução do comando. A word de comando contém um valor inteiro que pode representar os seguintes comandos:

- 0 - Comando nulo
- 1 - Comando de leitura
- 2 - Comando de escrita

Os comandos são executados por demanda sempre que o valor na word de comando é alterado. Não existe informação contínua e em tempo real vai dados estendidos, a informação é atualizada uma única vez assim que um comando de leitura é requisitado. Para executar leituras sucessivas, por exemplo, é necessário alternar comandos de leitura e nulas na word de comando.

Para mais informações sobre as variáveis, consulte o capítulo Anexos, neste mesmo manual.

15.2. Ethernet/IP

Rede Ethernet industrial que combina as tecnologias padrões da rede Ethernet com o protocolo CIP. Esta rede possibilita dois tipos de troca de mensagens: O contínuo (I/O Messages) e por demanda (Explicit Messages).

O TI 510 utiliza as mensagens contínuas para o CLP ter acesso as principais informações do terminal em tempo real, bem como enviar comandos básicos. As mensagens por demanda são utilizadas para que o CLP tenha acesso aos Dados Estendidos, que são um conjunto de informações que não estão disponíveis no modo contínuo. Estes dados estendidos estão organizados com base no protocolo CIP.

15.2.1. Estrutura dos dados

A comunicação Ethernet/IP, permite dois tipos de troca de informações, contínua e a por demanda (Dados estendidos).

Para o tipo contínuo, as informações são organizadas em slots. É possível habilitar de 1 a 4 slots onde, na situação de mais um slot, estas estruturas dos dados são duplicadas, triplicadas ou quadruplicadas para que seja possível obter diversas informações de forma simultânea e contínua. Neste tipo de troca de informações, existem três possibilidades de formato dos dados: Integer, Divisões ou Floating Point, e a estrutura e organização dos dados é diferente para cada formato.

Para mais informações, consulte o capítulo Anexos, neste mesmo manual.

Os valores de peso não devem exceder o valor de 32767 nos formatos Integer e Divisões.

O tipo por demanda (Dados Estendidos) permite o acesso de diversas variáveis do TI 510 por demanda, muito utilizado quando se quer acessar informações não disponíveis no modo contínuo. Este modo estende as words de entrada e saída além das utilizadas no modo contínuo e, através delas, faz a troca de informação. Nesta situação, o tamanho das informações trocadas nestas words estendidas, bem como o tipo de dado, depende da variável estendida na qual se está trabalhando.

15.2.1.1. Integridade dos dados

O TI 510 possui bits específicos para informar ao CLP que as informações lidas estão íntegras. É importante o monitoramento destes bits, que são: "Data Ok", "Em Atualização" e "Dado Válido".

15.2.1.2. Byte order (Ordem dos bytes)

Pode ser ajustado na configuração do Ethernet/IP, define em que ordem os bytes e as words serão apresentados ao CLP. As ordens disponíveis são:

- **Swap desativado:** Nenhuma alteração na ordem dos bytes ou das words é executada. Esta opção torna o formato do dado compatível com o CLP 5;
- **Byte swap:** Faz-se uma troca do byte mais significativo pelo menos significativo. Esta opção torna o formato do dado compatível com o S7 Profibus;
- **Word swap:** Faz-se uma troca da word mais significativa pela menos significativa. Esta opção torna o formato do dado compatível com o RSLogix 5000;
- **Double word swap:** Faz-se uma troca da word mais significativa pela menos significativa e uma troca do byte mais significativo pelo menos significativo. Esta opção torna o formato do dado compatível com a Modicon Quantum CLP.

15.2.2. Organização das informações

O TI 510 pode ser configurado com até 4 slots na comunicação contínua, os quais podem estar nos formatos Integer, Divisões ou Floating Point. Os formatos Integer e Divisões possuem 2 words de entrada e 2 words de saída por slot. O formato Floating Point possui 4 words de entrada e 3 words de saída por slot.

Obs.: Nos formatos Integer e Divisões, somente o primeiro slot executa os comandos: Tara, Tara Manual, Destarar, Imprimir e Zerar.

Entrada CLP - Integer e Divisões		
Bytes de Entrada do CLP	Endereço do Registrador	Função
0	0	Peso - Slot 1
1		
2	1	Status - Slot 1
3		
4	2	Peso - Slot 2
5		
6	3	Status - Slot 2
7		
8	4	Peso - Slot 3
9		
10	5	Status - Slot 3
11		
12	6	Peso - Slot 4
13		
14	7	Status - Slot 4
15		

Entrada CLP - Floating Point		
Bytes de Entrada do CLP	Endereço do Registrador	Função
0	0	Resposta de Comando - Slot 1
1		
2	1	Dado de Entrada (Peso) - Slot 1
3		
4		
5		
6	3	Status - Slot 1
7		
8	4	Resposta de Comando - Slot 2
9		
10	5	Dados de Entrada (Peso) - Slot 2
11		
12		
13	6	
14		
15	7	Status - Slot 2
16		
17	8	Resposta de Comando - Slot 3
18		
19	9	Dados de Entrada (Peso) - Slot 3
20		
21		
22	11	
23		
24	12	Resposta de Comando - Slot 3
25		
26	13	Dados de Entrada (Peso) - Slot 4
27		
28		
29	14	
30		
31	15	Status - Slot 4
31		

Saída CLP - Integer e Divisões		
Bytes de Entrada do CLP	Endereço do Registrador	Função
0	0	Dado de Saída - Slot 1
1		
2	1	Comando - Slot 1
3		
4	2	Dado de Saída - Slot 2
5		
6	3	Comando - Slot 2
7		
8	4	Dado de Saída - Slot 3
9		
10	5	Comando - Slot 3
11		
12	6	Dado de Saída - Slot 4
13		
14	7	Comando - Slot 4
15		

Saída CLP - Floating Point		
Bytes de Entrada do CLP	Endereço do Registrador	Função
0	0	Reservado
1		
2	1	Comando - Slot 1
3		
4	2	Dado de Saída - Slot 2
5		
6	3	
7		
8	4	Comando - Slot 2
9		
10	5	Dado de Saída - Slot 2
11		
12	6	
13		
14	7	Comando - Slot 3
15		
16	8	Dados de Saída - Slot 3
17		
18	9	
19		
20	10	Comando - Slot 4
21		
22	11	Dado de Saída - Slot 4
23		
24	12	
25		

15.2.2.1. Configuração do CLP

Existem duas maneiras de configurar o CLP para comunicar o TI 510 via Ethernet/IP, através de um arquivo EDS ou criando um módulo genérico. Para facilitar a configuração de um módulo genérico, foi criado um roteiro, no qual está descrito passo a passo desde a criação de um novo projeto no Logix5000 até a verificação da troca de dados entre o CLP e o TI 510.

Consulte o capítulo "Anexos" para mais informações sobre a configuração do Logix5000.

15.3. Saída Analógica

A saída analógica é uma maneira de transmitir dados na qual a informação está em função de uma grandeza física contínua, de resolução, teoricamente, infinita. A saída analógica, está disponível em duas grandezas, corrente e tensão, e a informação disponível na saída é de peso bruto ou peso líquido.

Na corrente, o valor em miliampere, varia de 4 a 20. Na tensão, o valor, em volts, varia de 2 a 10.

A saída analógica funciona utilizando o mesmo barramento de dados que a Porta Serial 3 - SIM1 e Fieldbus. A prioridade é do Fieldbus, ou seja, quando se habilita esta funcionalidade, as demais são desabilitadas automaticamente. A segunda prioridade é da Saída Analógica, que se habilitada, desabilita automaticamente a Porta Serial 3 - SIM 1.

Ao entrar na programação, a saída analógica continua funcionando de acordo com o configurado até que algum parâmetro relacionado a mesma seja alterado ou a funcionalidade Fieldbus seja habilitada. Nesta situação, a Saída Analógica é desligada automaticamente, e somente volta a funcionar ao sair da programação. As configurações são atualizadas e efetivadas, voltando a funcionar corretamente. Caso as alterações na configuração não sejam salvas, a Saída Analógica volta a funcionar como anteriormente.

Ao fazer a calibração, a Saída Analógica é habilitada automaticamente em qualquer situação. Por isso, é necessário garantir que o hardware da mesma esteja previamente instalado. O software não faz esta verificação.

A Saída Analógica possui algumas configurações:

- Tipo de Saída Analógica: Tensão (2V a 10V)/ Corrente (4mA a 20mA);
- Tipo de Peso: Líquido/Bruto;
- Inversão de Sinal: Habilitado/Desabilitado;
- Limite de Peso Negativo: Em porcentagem;
- Valor da Saída na configuração;
- Calibração;

15.3.1. Tipo de saída analógica

Existem duas situações nas quais a saída analógica está habilitada e a informação de saída não é o peso: Situações de anormalidade ou Quando a balança está em modo de programação.

Caso a balança esteja em uma situação de anormalidade, a saída é 0 Volts/ 0 mA. Situações de anormalidade são:

- Durante a inicialização e captura inicial de zero;
- Calibração não foi realizada;
- Erro de célula de carga;
- Peso negativo inferior ao limite programado;
- Sobrecarga (acima de 5 incrementos)

Caso a balança esteja no modo de programação, a sua saída vai depender de como está configurado o parâmetro "**Valor da Saída na Configuração**".

15.3.2. Limite de peso negativo

A Saída Analógica indicará peso negativo proporcionalmente até o limite de indicação programado. Para o sinal normal, o limite será de 20 %, enquanto que para o sinal invertido o limite será de 3 %. Esses limites foram determinados pelas limitações de hardware.

15.3.3. Valor da saída na configuração

Este parâmetro define qual é o valor da saída quando o terminal está na programação (em modo de configuração).



Os valores disponíveis são:

- 0 V/ 0 mA;
- 2 V/ 4 mA;
- 10 V/ 20 mA ou;
- Manter Pesagem;

A opção "Manter pesagem", significa que o peso continuará sendo atualizado e enviado pela saída analógica nas telas de programação. Caso um ajuste (calibração) seja feito, o valor da saída continuará sendo igual ao último valor apresentado até que o ajuste seja concluído. Quando é concluído, o valor da saída passa a ser de anormalidade (0 V/ 0 mA), avisando que a captura de zero ainda não foi realizada. Caso ocorra um erro no processo ou ele seja abortado, o valor da saída continua fixo até que o TI 510 volte para a tela de pesagem.

15.3.4. Ajuste

Para cada tipo de saída existe valor de ajuste diferente. Para calibrar, determine o tipo de saída desejada e selecione a opção "Ajuste". Coloque um multímetro na saída e ajuste nas setas o valor até que o valor lido no multímetro fique igual ao desejado naquela calibração (2 volts, por exemplo). Realize o processo para o zero e para a capacidade máxima.

Tecla  ou  para alterar os valores. Tecla e segure por um tempo, os passo dos números mudam de 1 em 1 para 10 em 10, depois de 100 em 100 e, por fim 1000 em 1000. Esse recurso facilita o ajuste grosso e fino numa mesma tecla.

15.4. Profibus - DP

A interface Profibus-DP é um protocolo de comunicação industrial para troca de informações com um CLP. A comunicação é feita através de uma placa. No momento que se habilita a Profibus-DP, qualquer outra comunicação que usa o mesmo barramento de dados (Serial 3 ou Saída Analógica) é desabilitada automaticamente.

Na tela de configuração do Profibus-DP, os seguintes parâmetros estão disponíveis para ser alterados:

- Endereço Profibus-DP;
- Formato do Dado;
- Número de Slots;
- Dados Estendidos e;
- Ordem dos Bytes;

Ao sair da programação, o terminal inicializa a rede Profibus-DP e avalia se o hardware está presente e se corresponde a uma placa Profibus-DP. Caso contrário, uma mensagem é mostrada e a rede fica inativa.

Ao entrar na programação com a rede Profibus-DP habilitada, o peso deixa de ser enviado e a flag de Data OK é zerada, mas a rede continua funcionando. Esta somente é desligada quando alguma configuração relacionada a mesma é alterada ou uma troca do tipo de comunicação é efetuada. Ao sair da programação, os parâmetros alterados são efetivados e a rede volta a ficar ativa.

15.4.1. Estrutura de dados

A comunicação Profibus-DP permite dois tipos de troca de informações, a contínua e a por demanda (Dados Estendidos).

O tipo contínuo permite ao CLP ter acesso às principais informações do terminal em tempo real de forma contínua, bem como enviar comandos básicos. Para esta forma de comunicação, uma estrutura de organização das informações (slot) foi definida e será detalhada ao longo deste documento. É possível habilitar de 1 a 4 slots, onde, na situação de mais de um slot, estas estruturas dos dados são duplicadas, triplicadas ou quadruplicadas para que seja possível obter diversas informações de forma simultânea e contínua. Neste tipo de troca de informações, existem três possibilidades de formato dos dados: Integer, Divisões ou Floating Point, e a estrutura e organização dos dados é diferente para cada formato.

Os valores de peso não devem exceder o valor 32767 nos formatos Integer e Divisões.

O tipo por demanda (Dados Estendidos) permite o acesso de diversas variáveis do terminal por demanda, muito utilizado quando se quer acessar informações não disponíveis no modo contínuo. Este modo estende as words de entrada e saída além das utilizadas no modo contínuo e, através delas, faz a troca de informação. Nesta situação, o tamanho das informações trocadas nestas words estendidas, bem como o tipo de dado, depende da variável estendida na qual se está trabalhando.

15.4.1.1. Integridade dos dados

O TI 510 possui bits específicos para informar ao CLP que as informações lidas estão íntegras. É importante o monitoramento destes bits, que são: “Data OK”, “Em Atualização” e “Dado Válido”.

15.4.1.2. Byte order (Ordem dos bytes)

Pode ser ajustado na configuração do Profibus-DP, define em que ordem os bytes e as words serão apresentados ao CLP. As ordens disponíveis são:

- **Swap desativado:** Nenhuma alteração na ordem dos bytes ou das words é executada. Esta opção torna o formato do dado compatível com o CLP 5;
- **Byte swap:** Faz-se uma troca do byte mais significativo pelo menos significativo. Esta opção torna o formato do dado compatível com o S7 Profibus;
- **Word swap:** Faz-se uma troca da word mais significativa pela menos significativa. Esta opção torna o formato do dado compatível com o RSLogix 5000;
- **Double word swap:** Faz-se uma troca da word mais significativa pela menos significativa e uma troca do byte mais significativo pelo menos significativo. Esta opção torna o formato do dado compatível com a Modicon Quantum CLP.

15.4.2. Shared data (Dados estendidos)

Shared data (Dados Estendidos) é um conjunto de informações, variáveis, que somente podem ser acessadas por demanda. Na Profibus-DP, esse acesso acontece através de um conjunto adicional de words que são inseridas após o último slot do modo contínuo.

O CLP deve especificar a variável e o comando que deseja executar nas words estendidas de saída (com referência no CLP). O comando pode ser de leitura ou escrita. Para executar um comando de leitura, o CLP fará com que o terminal escreva nas words estendidas de entrada a informação requerida.

Para executar um comando de escrita, o CLP deve escrever o código da variável que deseja manipular, escrever o valor da mesma e executar o comando. O terminal deve atualizar o valor desta variável logo em seguida.

As words estendidas de entrada podem ser divididas em duas seções:

- Word de status;
- Words de leitura;

15.4.2.1. Words de leitura

As words de leitura contém o valor da variável especificada nas words estendidas de saída (caso o comando de leitura tenha sido executado pelo CLP). O tipo da informação contida nestas words varia em função da variável lida, podendo ser uma string, um floating point, um inteiro, etc. O tamanho é variável também, com um limite de 20 bytes (10 words).

15.4.2.2. Words de status

A word de status contém um valor inteiro que pode representar os seguintes status:

0	Status Nulo
1	Comando executado com sucesso
2	Código da variável inválido
3	Comando inexistente
4	Não é possível escrever nesta variável (variável protegida)
5	Esta variável não pode ser lida (modo de operação desabilitado)

As words estendidas de saída podem ser divididas em três seções:

- Words de comando;
- Words que contém o código da variável e;
- Words de escrita;

As words de escrita devem conter o valor da variável na qual se deseja escrever (caso o comando seja de escrita), cujo tipo e o tamanho depende da informação a ser escrita (tamanho se limita a 20 bytes).

O código da variável a ser escrita deve ser inserido nas três words especificadas antes da execução do comando.

A word de comando contém um valor inteiro que pode representar os seguintes comandos:

0	Comando Nulo
1	Comando de Leitura
2	Comando de Escrita

Os comandos são executados por demanda sempre que o valor na word de comando é alterado. Não existe informação contínua e em tempo real vai dados estendidos, a informação é atualizada uma única vez assim que um comando de leitura é requisitado. Para executar leituras sucessivas, por exemplo, é necessário alterar comandos de leitura e nulos na word de comando.

A lista de variáveis que podem ser acessadas através dos dados estendidos está no capítulo **Anexo D - Dados Estendidos**.

15.4.3. Organização das words

As tabelas a seguir mostram a organização das words de entrada e saída do Profibus-DP fazendo uma comparação entre os formatos Integer, Divisões e Floating Point com os dados estendidos habilitados. Nos formatos Integer ou Divisões, somente o primeiro slot executa os comandos de tara, tara manual, destarar, imprimir, zerar.

Vale lembrar que as words estendidas começam logo depois do último slot, se ajustando dependendo do número de slot.

Entrada CLP - Integer e Divisões							
Endereço (contado em bytes)	1 Slot	2 Slots	3 Slots	4 Slots			
0	Peso (1º slot)	Peso (1º slot)	Peso (1º slot)	Peso (1º slot)			
1							
2	Status (1º slot)	Status (1º slot)	Status (1º slot)	Status (1º slot)			
3							
4	Nulo	Peso (2º slot)	Peso (2º slot)	Peso (2º slot)			
5							
6	Status - D.E.	Status (2º slot)	Status (2º slot)	Status (2º slot)			
7							
8	Leitura - D.E.	Nulo	Peso (3º slot)	Peso (3º slot)			
9							
10		Status - D.E.	Status (3º slot)	Status (3º slot)			
11							
12		Nulo	Peso (4º slot)	Peso (4º slot)			
13							
14					Status - D.E.	Status (4º slot)	Status (4º slot)
15							
16					Nulo	Status (4º slot)	Status (4º slot)
17							
18		Status - D.E.	Status (4º slot)	Status (4º slot)			
19							
20	Leitura - D.E.	Leitura - D.E.	Leitura - D.E.	Leitura - D.E.			
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32	Leitura - D.E.	Leitura - D.E.	Leitura - D.E.	Leitura - D.E.			
33							
34							
35							
36							
37							
38							
39							

D.E = (Dados Estendidos)

Entrada CLP - Integer e Divisões						
Endereço (contado em bytes)	1 Slot	2 Slots	3 Slots	4 Slots		
0	Resposta ao Comando (1º slot)					
1						
2						
3	Peso em Floating Point (1º slot)					
4						
5						
6						
7	Status (1º slot)	Status (1º slot)	Status (1º slot)	Status (1º slot)		
8	Status - D.E.	Resposta ao Comando (2º slot)				
9						
10	Leitura - D.E.	Peso em Floating Point (2º slot)				
11						
12						
13						
14		Status (2º slot)				
15						
16		Status - D.E.	Resposta ao Comando (3º slot)			
17						
18		Leitura - D.E.	Peso em Floating Point (3º slot)			
19						
20						
21			Status (3º slot)			
22						
23			Status - D.E.	Resposta ao Comando (4º slot)		
24						
25			Leitura - D.E.	Peso em Floating Point (4º slot)		
26						
27						
28						
29	Status (4º slot)					
30						
31	Status - D.E.	Resposta ao Comando (4º slot)				
32						
33	Leitura - D.E.	Peso em Floating Point (4º slot)				
34						
35						
36						
37		Status (4º slot)				
38						
39		Status - D.E.	Resposta ao Comando (4º slot)			
40						
41		Leitura - D.E.	Leitura - D.E.			
42						
43						
44						
45						

Entrada CLP -Integer e Divisões				
Endereço (contado em bytes)	1 Slot	2 Slots	3 Slots	4 Slots
46				Leitura - D.E.
47				
48				
49				
50				
51				
52				
53				

D.E. = (Dados Estendidos)

Entrada CLP - Integer e Divisões					
Endereço (contado em bytes)	1 Slot	2 Slots	3 Slots	4 Slots	
0	Valor (1º slot)				
1					
2					
3					
4	Comando - D.E.	Valor (2º slot)			
5					
6	Nulo	Comando (2º slot)			
7					
8	Código da Variável - D.E.	Comando - D.E.	Valor (3º slot)		
9					
10		Nulo	Comando (3º slot)		
11					
12	Escrita - D.E.	Código da Variável - D.E.	Comando - D.E.	Valor (4º slot)	
13					
14		Código da Variável - D.E.	Nulo	Comando (4º slot)	
15					
16		Código da Variável - D.E.	Comando - D.E.		
17					
18			Nulo		
19					
20		Escrita - D.E.	Código da Variável - D.E.	Código da Variável - D.E.	
21					
22					
23					
24	Escrita - D.E.		Escrita - D.E.		
25					
26					
27					
28					
29					
30	Escrita - D.E.	Escrita - D.E.			
31					
32					
33					
34		Escrita - D.E.	Escrita - D.E.		
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					

Entrada CLP -Integer e Divisões							
Endereço (contado em bytes)	1 Slot	2 Slots	3 Slots	4 Slots			
0	Reservada						
1							
2							
3	Comando (1º slot)						
4							
5	Valor em Floating Point (1º slot)						
6							
7							
8							
9	Comando - D.E.	Comando (2º slot)					
10	Nulo	Valor em Floating Point (2º slot)					
11							
12	Código da Variável - D.E.				Comando - D.E.	Comando (3º slot)	
13							
14		Nulo	Valor em Floating Point (3º slot)				
15							
16	Escrita - D.E.	Código da Variável - D.E.	Comando - D.E.	Comando (4º slot)			
17			Nulo	Valor em Floating Point (4º slot)			
18							
19		Código da Variável - D.E.	Comando - D.E.	Comando (4º slot)			
20							
21		Nulo	Valor em Floating Point (4º slot)				
22							
23		Código da Variável - D.E.	Comando - D.E.	Comando (4º slot)			
24							
25							
26							
27	Escrita - D.E.	Código da Variável - D.E.	Comando (4º slot)				
28							
29	Nulo	Valor em Floating Point (4º slot)					
30							
31	Escrita - D.E.	Código da Variável - D.E.	Comando (4º slot)				
32							
33		Nulo	Valor em Floating Point (4º slot)				
34							
35		Código da Variável - D.E.	Comando (4º slot)				
36							
37		Escrita - D.E.	Valor em Floating Point (4º slot)				
38							
39		Código da Variável - D.E.	Comando (4º slot)				
40							
41	Nulo	Valor em Floating Point (4º slot)					
42							
43	Código da Variável - D.E.	Comando (4º slot)					
44							
45	Escrita - D.E.	Valor em Floating Point (4º slot)					

Saída CLP -Integer e Divisões				
Endereço (contado em bytes)	1 Slot	2 Slots	3 Slots	4 Slots
46			Escrita - D.E.	Escrita - D.E.
47				
48				
49				
50				
51				
52				
53				

D.E. = (Dados Estendidos)

15.4.3.1. Configuração do CLP

Para facilitar a configuração do CLP para comunicar o TI 510 via Profibus-DP, foi desenvolvido um arquivo GSD. O arquivo GSD facilita a configuração da quantidade de words e os seus respectivos tipos para cada possibilidade de configuração do terminal. Integer ou Float, quantidade de slots e dados estendidos.

16. ANEXOS

16.1. Anexo A - Formato dos dados

A seguir, será descrito como funciona a organização e as estruturas das informações no modo contínuo (estrutura dos slots) para cada formato de dado disponível.

Existem três formatos de dados: Integer, Divisões e Floating Point.

Os tipos Integer e Divisões, possuem as mesmas tabelas e estruturas de dados, a única diferença se encontra na representação do peso.

- **Integer:** Peso é representado como inteiro sem as casas decimais.
- **Divisões:** Peso é representado em divisões (incrementos) da balança.
- **Floating Point:** Peso é representado no modo float e a estrutura dos dados é diferente dos dois primeiros formatos.

16.1.1. Integer e divisões

Nos formatos são necessários duas words de 16 bits para os dados de entrada e duas words para os dados de saída (com referência no CLP) para cada slot.

Na entrada, 1 word para as informações de peso onde o TI 510 atualiza constantemente. Este peso pode estar no formato inteiro ou na forma de divisões (incrementos) da balança. Na outra word de entrada, o TI 510 escreve informações de status (status do TI 510 e status da integridade de informação).

Na saída, 1 word serve para o CLP enviar comandos para o TI 510 e a outra word serve para enviar informações atreladas aos comandos, por exemplo, o peso manual.

Entrada (TI 510 -> CLP)		
Bit	Primeira Word	Segunda Word
0	Ver Nota 1	0
1		0
2		0
3		0
4		0
5		0
6		0
7		0
8		0
9		0
10		0
11		0
12		Movimento (Ver nota 2)
13		Líquido (Ver nota 3)
14		Em atualização (Ver nota 4)
15	Data OK (Ver nota 5)	

Notas:

- 1) A primeira word de 16 bits, não sinalizada, por representar o Peso Bruto, Peso Líquido, Peso do Display ou Tara. Os bits 0 a 2 da segunda word de entrada do CLP define qual é o tipo de peso que o TI 510 está enviando.
- 2) O bit 12 da segunda word, quando atualizado para "1", indica que a balança está em movimento (com o peso instável).
- 3) O bit 13 da segunda word, quando atualizado para "1", indica que a tara está aplicada no peso.
- 4) O bit 14 da segunda word, quando atualizado para "1", indica que o TI 510 está em processo de atualização das variáveis, no processo de comunicação com o CLP. O CLP deve ignorar todas as informações enquanto este bit estiver em "1".
- 5) O bit 15 da segunda word, quando atualizado para "1", indica que o TI 510 está em condições normais de funcionamento. Este bit é atualizado para "0" quando a balança está ligando e o zero ainda não foi capturado, durante a programação, quando o peso está acima da capacidade ou quando o peso está mais do que 11 incrementos abaixo de zero.

Obs.: Este bit não é atualizado em caso de perda de comunicação, de forma que este não é garantia de que a conexão está OK.

Saída (CLP -> TI 510)		
Bit	Primeira Word	Segunda Word
0	Ver Nota 1	Select 1 (Ver Nota 2)
1		Select 2 (Ver Nota 2)
2		Select 3 (Ver Nota 2)
3		Tara Manual (Ver Nota 3)
4		Destarar (Ver Nota 4)
5		Tara (Ver Nota 5)
6		Imprimir (Ver Nota 6)
7		Zerar (Ver Nota 7)
8		0
9		0
10		0
11		0
12		0
13		0
14		0
15	0	

Notas:

- 1) A primeira word de 16 bits, não sinalizada, representa o valor que se deseja inserir/ alterar no TI 510. Nesta versão, a única informação que precisa ser inserida é a tara manual. Para aplicar a tara manual, primeiro insira o valor desejado na primeira word e depois atualize para "1" o bit 3, após a tara ser aplicada, atualize o bit 3 para "0" e depois limpe primeira word.
- 2) Os bits de Select alteram o tipo de informação que o TI 510 irá escrever na primeira word de entrada. Escreve um valor nos bits 0 a 2 para alterar o tipo de informação através da seguinte lista: "0" = Peso Bruto; "1" = Peso Líquido; "2" = Peso do Display ou "3" = Tara.
- 3) A transição deste bit de "0" para "1" faz com que o comando de tara manual seja aplicado utilizando o valor escrito na primeira word. Este comando faz com que o bit '3' da segunda word de entrada "Líquido" seja atualizado para "1". Somente aplique este comando após ter escrito o valor correto na primeira word.
- 4) A transição deste bit de "0" para "1" faz com que a tara seja desativada e somente o peso bruto é mostrado. Este comando faz com que o bit 13 da segunda word de entrada (Líquido) seja atualizado para "0".
- 5) A transição deste bit de "0" para "1" faz com que o comando de tara seja aplicado, onde o valor de tara vai ser o valor bruto do momento em que o comando foi aplicado. Vale ressaltar que o comando de tara não será aplicado enquanto o TI 510 estiver em movimento (instável). Uma boa prática é avaliar o bit de movimento para realizar o comando de tara.
- 6) A transição deste bit de "0" para "1" faz com que o comando de Imprimir seja requisitado, mas o comando somente é executado se o TI 510 estiver na tela de programação e estável, caso contrário o comando fica pendente. Caso o comando não possa ser executado por algum outro motivo, ele é ignorado.
- 7) A transição deste bit de "0" para "1" faz com que o TI 510 zere. Este comando somente é executado quando o valor do peso está dentro dos limites estabelecidos. Quando a balança está em movimento, o comando fica pendente até que o peso fique estável.

16.1.2. Floating point

Neste formato, é necessário 4 words de 16 bits para os dados de entrada e 3 words de 16 bits para os dados de saída (com referência no CLP) para casa slot. A primeira word dos dados de saída é reservada, de forma que o primeiro slot float de saída começa da segunda word.

O TI 510, no modo Floating Point, pode retornar informações que são atualizadas em tempo real ou zero, dependendo do comando requisitado pelo CLP. Quando este solicita uma informação de tempo (como Peso Bruto e Peso Líquido), esta é atualizada online nas words 2 e 3 de entrada (valor em floating point). Quando o comando não requer nenhum retorno, o valor em floating point se torna igual a zero.

Neste modo, o TI 510 utiliza a primeira word das informações de escrita para receber comando no formato integer do CLP. Estes comandos são reconhecidos toda vez que este valor desta word é alterado.

Se o comando necessita de um valor em ponto flutuante associado, como, por exemplo, a tara manual, este deve ser carregado neste formato na segunda e terceira word. Quando o TI 510 reconhece um comando, ele define um novo valor nos bits de comando ACK. O TI 510 também informa qual tipo de peso (sempre em ponto flutuante) que está sendo enviado através dos bits de Indicação de Entrada. O CLP deve esperar até receber a confirmação de comando do TI 510 antes de enviar o próximo comando.

As tabelas da próxima página, fornecem informações mais detalhadas sobre o modo Floating Point.

16.1.2.1. Entradas do CLP

Entrada (CLP -> TI 510)				
Bit	Primeira Word	Segunda Word	Terceira Word	Quarta Word
	*Resposta de Comando	Valor em Floating Point		Status
1	0	Ver Nota 4	Ver Nota 4	0
2	0			0
3	0			0
4	0			0
5	0			0
6	0			0
7	0			0
8	Indicação de Entrada 1 (Ver Nota 1)			0
9	Indicação de Entrada 2 (Ver Nota 1)			0
10	Indicação de Entrada 3 (Ver Nota 1)			0
11	Indicação de Entrada 4 (Ver Nota 1)			0
12	Indicação de Entrada 5 (Ver Nota 1)			Movimento (Ver Nota 5)
13	Dado Válido (Ver Nota 2)			Líquido (Ver Nota 6)
14	Comando ACK (Ver Nota 3)			Dado Válido (Ver Nota 2)
15	Comando ACK (Ver Nota 3)			Dados OK (Ver Nota 7)

*- Esta word não é influenciada pela Ordem dos Bytes, ficando sempre com Swap Desativado

Notas:

- Os bits de Entrada são usados para informar que o tipo de dado está sendo transmitido na segunda e terceira words.
- Os bits de Dado Válido (bit 13 da primeira word e bit 14 da quarta word) são utilizados para assegurar que a comunicação é válida. Estes dois bits são atualizados para "1" em uma atualização do TI 510 e depois para "0" na próxima atualização do TI 510, de forma que o estado destes bits são alterados toda vez que o atualiza as informações. Estas atualizações ocorrerão enquanto a comunicação estiver em funcionamento.
- Os bits de comando ACK (bits 14 e 15 na primeira word) são utilizados pelo TI 510 para informar ao CLP que um novo comando foi recebido. O valor decimal destes bits rotacionam sequencialmente de 1 a 3 para qualquer comando diferente de "0" (enviados pela primeira word de saída).
- A segunda e terceira word são referentes à um dado em ponto flutuante com precisão de 32 bits. Este dado pode representar o Peso Bruto, Peso Líquido ou Tara. O comando enviado pelo CLP define qual é o tipo de peso que deve ser enviado.
- O bit 12 da quarta word é atualizado para "1" quando a balança está em movimento (com o peso instável).
- O bit 13 da quarta word, quando atualizado para "1", indica que tara está aplicada no peso.
- O bit 15 da quarta word, quando atualizado para "1", indica que o TI 510 está em condições normais de funcionamento. Este bit é atualizado para "0" quando a balança está ligando e o zero ainda não foi capturado, durante a programação, quando o peso está acima da capacidade ou quando o peso está mais do que 11 incrementos abaixo de zero. *Obs.: Este bit não é atualizado em caso de perda de comunicação, de forma que este não é garantia de que a conexão está OK.*

16.1.2.2. Indicação de entrada

Esta tabela é referente aos valores decimais que podem ser indicados nos bits de entrada com seus respectivos significados.

Decimal	Indicação
0	Peso Bruto
1	Peso Líquido
2	Tara
30	Comando Sem Retorno
31	Comando Inválido

16.1.2.3. Saídas do CLP

Saída (CLP -> TI 510)			
Bit	Primeira Word	Segunda Word	Terceira Word
	Comando	Dado	
1	Ver Nota 1	Ver Nota 2	
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			

Notas:

- 1) A primeira word de 16 bits é utilizada para enviar comandos inteiros para o TI 510. Estes comandos podem ser para trocar a indicação de peso (Líquido, Bruto ou Tara), para enviar o valor da tara manual ou para executar alguma função (Imprimir, Tarar, Destarar, etc).
- 2) A segunda e terceira word compõe uma informação em ponto flutuante de 32 bits de precisão, que é utilizada para enviar a tara manual para o TI 510. Para os comandos que não é necessário enviar informação alguma para o TI 510, o valor definido nestas words é irrelevante.

Comando	Descrição
0 (0x00)	Comando Nulo ³
10 (0X0A)	Seleciona Peso Bruto ¹
11 (0x0B)	Seleciona Peso Líquido ¹
12 (0X0C)	Seleciona Peso Tara ¹
60 (0X3C)	Tara Manual ¹
61 (0X3D)	Tara ²
62 (0X3E)	Destarar ²
63 (0X3F)	Imprimir ⁴
64 (0X40)	Zero ²

Esta tabela é referente aos valores decimais dos comandos implementados no TI 510. Para executar um determinado comando, insere-se o valor do mesmo na primeira word de saída. Caso o comando seja de tara manual, primeiro se insere o valor da tara em ponto flutuante nas segunda e terceira word, e depois aplica-se comando.

Notas:

- 1) Comandos cuja informação é atualizada online nas words 2 e 3 da tabela de entrada do CLP.
- 2) Comandos que não retornam nenhuma informação. As words 2 e 3 da tabela de entrada do CLP são iguais a zero, até que um comando com retorno seja executado.
- 3) O comando "0" faz com que o Peso Bruto seja enviado no "Valor em Floating Point" e que os bits de comando ACK seja iguais a zero.
- 4) O comando de "Imprimir" somente é executado se o TI 510 estiver na tela de pesagem e estável, caso contrário, o comando fica pendente. Caso o comando não possa ser executado por algum outro motivo, ele é ignorado.

16.2. Anexo B - Telas em que a Pesagem não ocorre no Fieldbus

A tabela abaixo é uma árvore das principais telas que são exibidas a partir da tela de pesagem. Ela indica em quais telas o peso é considerado consistente, onde a flag “Data OK” é igual a “1” e em quais o peso é inconsistente, onde a flag “Data OK” é igual a “0”.

Primária	Secundária	Terciária	Demais
Tela de Operação ¹	Digite a senha ¹	Programação	Identificação ⁰
			Modo de Operação ⁰
			Controle de Operação ⁰
			Comunicação ⁰
			Área Restrita ⁰
	Digite a senha ¹	Cadastro ¹	Operadores ¹
			Senhas ¹
			Exclusão ¹
	Digite a senha ¹	Relatórios ¹	Sobrecarga ¹
			Fuga de Zero ¹
	Por Amostra ¹		
			Por PMP ¹
C.M. Assistida ¹			

- 1 - Nestas telas, a flag “Data OK” é igual a “1” e o peso é consistente.
- 0 - Nestas telas, a flag “Data OK” é igual a “0” e o peso é inconsistente.

16.3. Anexo C - Observações gerais sobre o Fieldbus

Na situação de pesagem com acumuladores, para realizar o registro de operação (Imprimir), o peso deve partir de zero (líquido ou bruto), caso contrário, o registro não é realizado.

A impressão (Imprimir) não é executada fora da tela de pesagem. Caso o comando seja requisitado nas outras telas, o comando fica pendente e é executado quando o TI 510 voltar para a tela de pesagem.

Nenhum comando funciona caso o peso esteja inválido, ou seja, com a flag “Data OK” igual a “0”.

16.4. Anexo D - Dados estendidos

Os dados estendidos são um conjunto de variáveis que pode ser acessada (lidas ou escritas), através de alguns protocolos de comunicação. Estas variáveis são referentes à diversos aspectos do TI 510, através delas é possível saber o peso, enviar comandos, obter informações de status do TI 510, bem como alguma informações dos diversos modos de operação.

Estas informações são acessadas por demanda, ou seja, as informações não são atualizadas online, a cada leitura ou escrita, o CLP deve enviar um comando novo. Cada protocolo de comunicação possui uma maneira de acessar estas variáveis, o Ethernet/IP utiliza o protocolo CIP para acessá-las, o Profibus-DP utiliza um método específico (descrito na seção Profibus-DP) para acessar estas variáveis.

A seguir, a tabela que define os possíveis formatos das variáveis dos dados estendidos e suas abreviações.

Nome	Abreviação	Descrição
Bit	Bit	Um único bit que pode ter o valor 0 ou 1.
Byte	By	Um byte inteiro não sinalizado.
Long	L	Inteiro de 4 bytes não sinalizado.
Float	F	Float com precisão de 4 bytes.
String x	Sx	Array de x bytes do tipo String

Os formatos Float e Long são influenciados pela configuração “Ordem dos Bytes”, para outros formatos, esta configuração é indiferente.

Para acessar os dados estendidos por este protocolo de comunicação, é necessário informar em determinados campos o código da variável. Esse código é informado nas tabelas de relação de variáveis estendidas.

No protocolo Ethernet/IP, os dados estendidos são acessados via protocolo CIP, onde o número da classe é 0xA2, o número do atributo é 0x05 e o número da instância depende da variável que se deseja acessar. Esta informação está nas tabelas de variáveis estendidas.

Obs.: As variáveis dos dados estendidos não são atualizadas quando a variável “Peso OK” estiver igual a zero.

Exceções:

- Sobrecarga e subcarga, que atualizam nas situações de sobrecarga e subcarga;
- Estado da leitura de peso, que somente não atualiza na tela de programação;
- Variáveis de status de comando, que sempre atualizam.

16.4.1. Variáveis estendidas

Instância	Código	Nome	Formato	Descrição
43	wt0101	Peso Bruto Exibido	S13	Peso bruto arredondado mostrando no tamanho de incremento selecionado.
44	wt0102	Peso Líquido Exibido	S13	Peso líquido arredondado mostrado o tamanho de incremento selecionado.
45	wt0110	Peso Bruto Arredondado	F	Peso bruto arredondado para tamanho de incremento selecionado, mas exibido em SD no menor valor possível de divisão.
46	wt0111	Peso Líquido Arredondado	F	Peso líquido arredondado para tamanho de incremento selecionado, mas exibido em SD no menor valor possível de divisão.
47	wt0115	Estado da Leitura de Peso	By	0 = Desabilitado, 1 = Lendo Peso Normalmente, 5 = Erro.
48	wt0119	Faixa do Peso	By	0, 1, 2, 3
49	ws0101	Modo de Escala Atual	By	'G' = 71 - Bruto; 'N' = 78 - Com tara
50	ws0102	Tara Arredondada	F	Tara arredondada para tamanho de incremento selecionado, mas exibido em SD no menor valor possível de divisão.
51	ws0110	Tara Exibida	S13	Tara arredondada mostrada no tamanho de incremento selecionado.

16.4.2. Variáveis relacionadas a comandos

Instância	Código	Nome	Formato	Descrição
52	wt0101	Tara Escala	Bit	O comando é acionado na borda de subida (de 0 para 1).
53	wt0102	Limpa Tara	Bit	O comando é acionado na borda de subida (de 0 para 1).
54	wt0110	Imprimir	Bit	O comando é acionado na borda de subida (de 0 para 1).
55	wt0111	Zerar	Bit	O comando é acionado na borda de subida (de 0 para 1).
56	wt0115	Tara Manual	F	Aciona tara manual com o valor da tara em floating point escrita nesta variável. O comando é disparado no momento da escrita.

Os comandos são acionados ao escrever 1 nestas variáveis. O status da execução destes poderá ser acompanhada através do conjunto de variáveis de status.

16.4.3. Variáveis de status de comandos de peso

Instância	Código	Nome	Formato	Descrição
57	wx0101	Status Tarar	By	0 = Sucesso; 1 = Comando em progresso; 8 = Valor de tara abaixo do limite; 12 = Valor de tara acima do limite; 70 = Situação de erro.
58	wx0102	Limpa Tara Status	By	0 = Sucesso; 1 = Comando em progresso.
59	wx0103	Status Imprimir	By	0 = Sucesso; 1 = Comando em progresso; 3 = Impressão ocupada; 7 = Sobrecarga; 8 = Peso igual ou menor que zero; 71 = Situação de erro.
60	wx0104	Status Zerar	By	0 = Sucesso; 1 = Comando em progresso; 4 = Zero fora dos limites; 71 = Erro.
61	wx0131	Movimento	Bit	0 = Não; 1 = Sim.
62	wx0132	Em zero	Bit	0 = Não; 1 = Sim.
63	wx0133	Sobrecarga	Bit	0 = Não; 1 = Sim.
64	wx0134	Subcarga	Bit	0 = Não; 1 = Sim.
65	wx0135	Tara Ligada	Bit	0 = Não; 1 = Sim.
66	wx0138	Peso OK	Bit	0 = Não; 1 = Sim.

16.4.4. Variáveis relacionadas a outros modos de operações e relacionadas ao sistema

Instância	Código	Nome	Forma- to	Descrição
67	tv0101	Modo de Operação (Leitura)	By	1 = Pesagem; 2 = Contagem; 3 = Comparação; 4 = Classificação.
68	tc0101	Número de Peças	L	
69	tc0102	PMP	F	
70	tp0101	% Peso Real em Relação ao Alvo	F	Valor em Porcentagem
71	tp0102	Diferença entre Alvo e Peso Real	L	
72	tl0101	Classificação do Peso	By	0 = Nenhuma; 1 a 9.
73	xd0103	Data (Leitura)	S12	
74	xd0104	Hora (Leitura)	S12	

16.5. Anexo R - Roteiro Ethernet IP com Logix5000

16.5.1. Introdução

Este guia a criação, configuração e programação de um projeto para CLP Logix5561, utilizando a plataforma Logix 5000, para comunicação via Ethernet IP com TI 510.

16.5.2. Conceitos básicos

Chassi: Também chamado de Rack, é a estrutura do CLP que contém um backplane e uma fonte.

Backplane: É a placa de circuito impressor atrás do CLP que contém diversos slots, onde a CPU e os módulos são conectados. Esta placa fornece energia elétrica e um barramento de dados que permite a comunicação entre os módulos e a CPU. Os slots são enumerados, e esta numeração é importante na hora de configurar o projeto.

Slot: Local onde os módulos e a CPU do CLP são conectados.

Módulos: Periféricos do CLP.

Controlador: Também chamado de CPU, é o módulo responsável pelo processamento do programa principal do CLP. É responsável, também pela troca de informações com os demais periféricos.

O controlador Logix 5561 pode ser visto na figura abaixo. É possível perceber que na sua lateral esquerda existem algumas informações que serão utilizadas para a configuração do projeto.



Etiqueta Identificação

16.5.3. Criando um projeto

Passo 1

Abra o software RSLogix5000.

Passo 2

Na aba “Quick Start”, escolha a opção “New Project”.

Passo 3

Irá aparecer uma janela semelhante a seguinte:

No campo “Tipo”, selecione o modelo do controlador que estará utilizando, neste caso é o “1756-L61 ControlLogix5561 Controller”.

O campo “Revisão” é fixo em “17”.

No campo “Nome”, defina um nome para a CPU.

Escolha o tipo de chassi, que pode ser definido pelo número de slots (ou ranhuras). Neste caso, tem um rack com 10 slots.

Defina o slot (ou ranhura) da CPU. A numeração da ranhura começa em 0, e a CPU é, normalmente, colocada no primeiro slot.

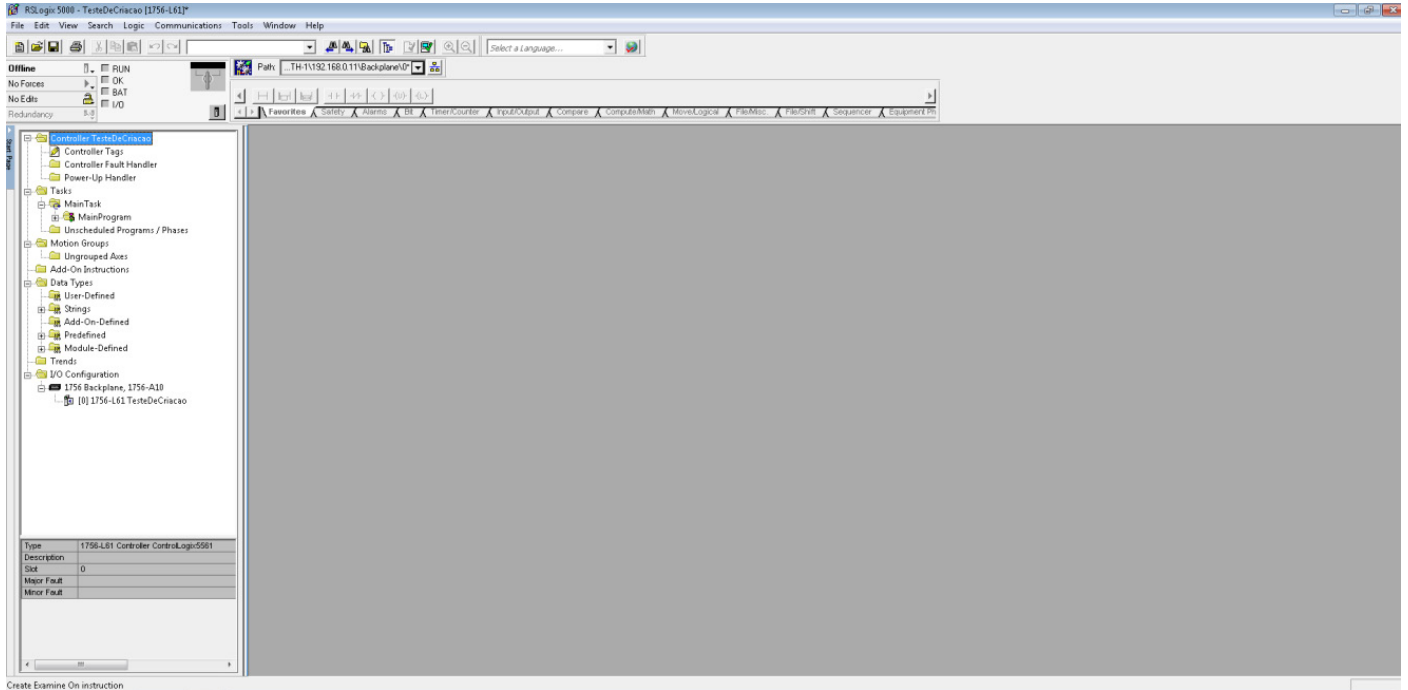
No campo “Criar em”, defina o local que será criado o projeto.

Clique em “OK” para confirmar.

Passo 4 - Inserindo módulos no projeto

O projeto, após criado, somente contém o backplane e a CPU (itens imprescindíveis para o funcionamento). Mas é preciso inserir quais são os módulos, ou periféricos, que estão conectados no rack. Insira o módulo Ethernet IP.

A tela principal do software Logix5000 após a criação do projeto é a seguinte:



Do lado esquerdo existe um conjunto de pastas que contém os principais arquivos do projeto. Entre eles estão:

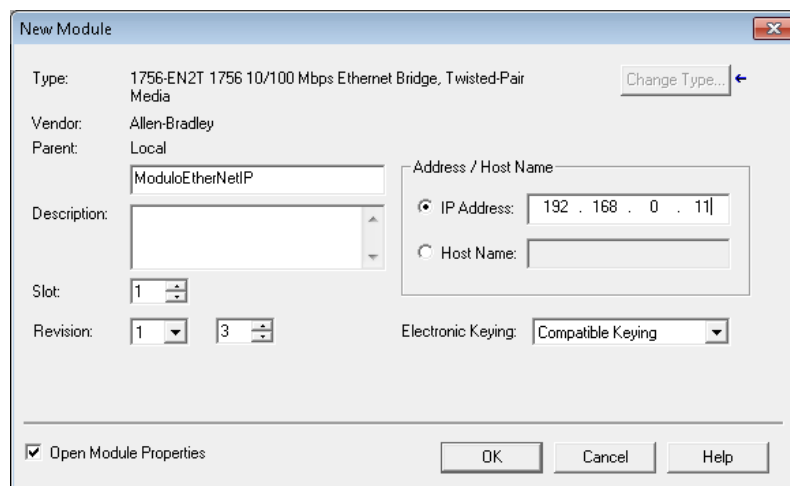
- MainRoutine, que se encontra na pasta Tasks;
- Controller Tags, que se encontra na primeira pasta; e
- Program Tags, que se encontra na pasta Tasks;

Na pasta “I/O Configuration” encontramos a backplane e, como subconjunto, encontramos a CPU já configurada.

Para inserir um novo módulo deve-se clicar com o botão direito em cima da backplane, e selecionar a opção “New Module”. Existem diversas categorias de módulos, mas o módulo Ethernet IP fica na categoria Communications. Procure o módulo correto através do seu código, que pode ser consultado na inscrição na lateral do módulo (assim como na CPU).

Neste exemplo, selecionamos o 1756-EN2T. Selecione “OK” e uma segunda caixa de diálogo irá aparecer perguntando a revisão. A revisão utilizada é a “2”.

Agora é necessário configurar este módulo na nova tela que apareceu, semelhante a seguinte, mas sem os campos preenchidos:



Caso tudo esteja correto, as descrições de “Type” e “Vendor” devem estar semelhantes a da imagem anterior. Defina, então, o nome do módulo.

Defina o slot no qual o módulo Ethernet IP está conectado (deve coincidir com a conexão de hardware).

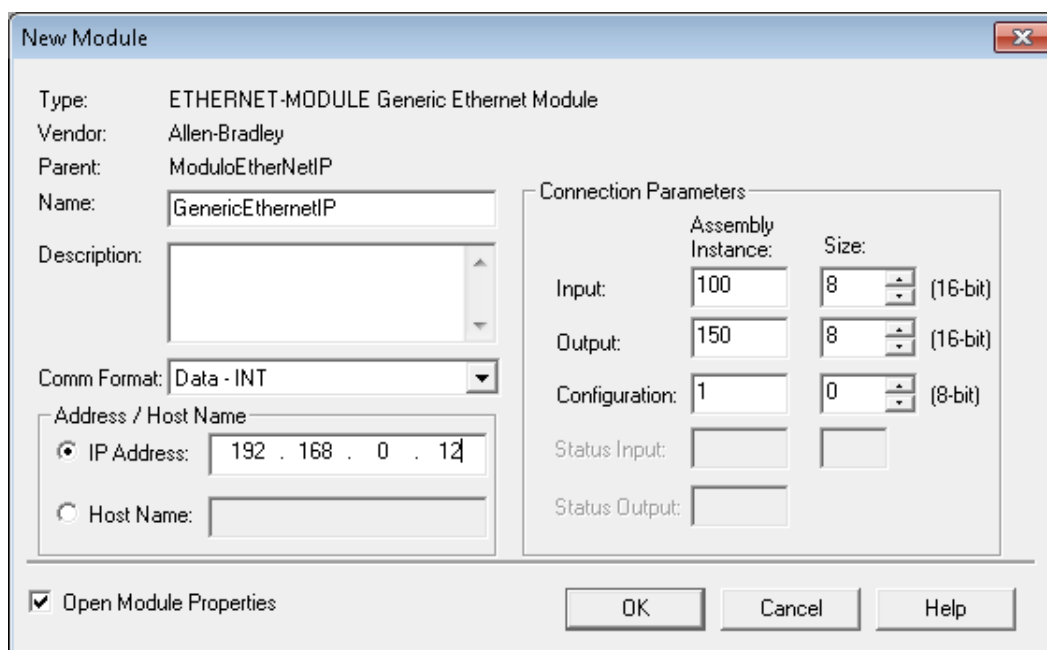
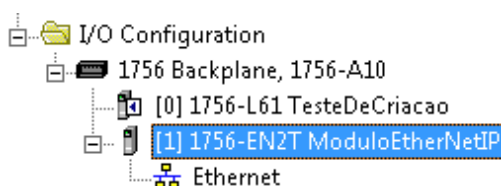
Defina a revisão de firmware, que pode ser encontrada na inscrição na lateral do módulo.

Defina o endereço (address) do módulo, que deve coincidir que sua configuração. Esse número pode ser encontrado no display do próprio módulo, caso ele esteja ligado. Clique em “OK”.

Clique em “OK” para a configuração de Connection também.

Passo 5 -Inserindo dispositivos Ethernet IP

É necessário inserir no projeto os dispositivos que estão conectados via Ethernet IP. Para isso, aperte com o botão direito do mouse em cima do módulo Ethernet IP e selecione a opção “New Module”. Selecione, em “Communications”, a opção “Ethernet-Module”, que é um dispositivo genérico.



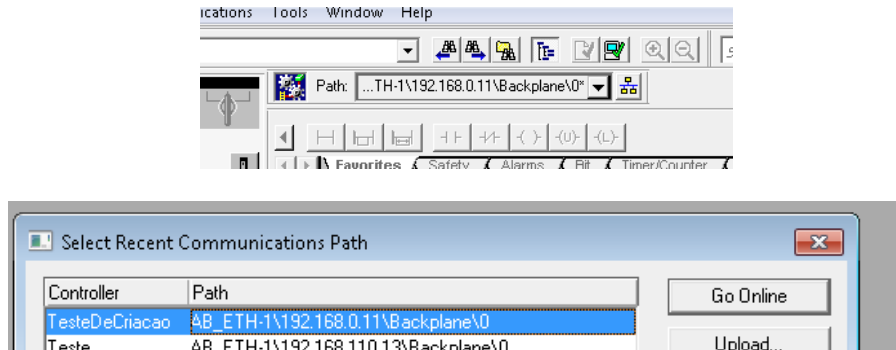
Escolha o seu nome e seu endereço IP, que deve coincidir com o definido no dispositivo. Defina os “Assembly Instance” como mostrado na imagem acima. Os tamanhos (size) devem ser configurados de acordo com a quantidade de words de entrada e de saída do modo contínuo estão configuradas no dispositivo. Selecione “OK” para finalizar. Selecione “OK” para finalizar a aba de “Connection”.



No caso do TI 510, para que os tamanhos (size) possam ser iguais aos da imagem acima, a comunicação Ethernet IP deve estar configurada como Integer ou Divisões e 4 slots.

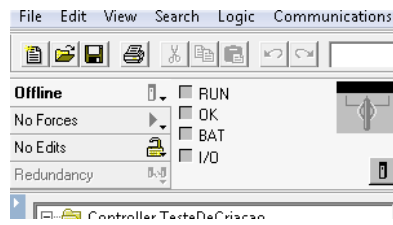
Passo 6 - Definindo o caminho

Na região superior da tela principal do software, existe uma região para definir o caminho (Path), como mostrado na imagem abaixo. Inicialmente a opção “none” estará definida. Selecione a seta para baixo e defina o endereço correto através do nome do controlador.

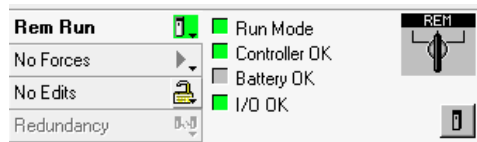


Passo 7 - Go online

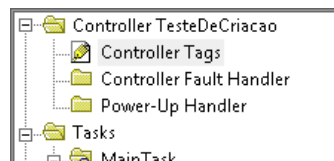
Prepare uma rede compatibilizando todos os IPs envolvidos. Deixe o controlador com a chave na opção “REM”. Após o completo funcionamento da rede, selecione a seta ao lado da inscrição “Offline” e selecione a opção “Go Online”. O download do projeto no CLP deve ser feito.



O CLP deve entrar em “Run Mode” automaticamente e esta região do software deve estar semelhante a imagem do lado. Caso isso não aconteça, selecione a mesma seta e escolha a opção “Run Mode”.



É possível verificar que o CLP está em “Run Mode” verificando a troca de dados entre o CLP e o dispositivo conectado. Essa verificação é acessível em “Controller Tags”, conforme imagem abaixo:



Name	Value	Force Mas	Style	Data Type	Description
GenericEthernetP:C	{...}	{...}		AB:ETHERNET_MODULE:C:0	
GenericEthernetP:I	{...}	{...}		AB:ETHERNET_MODULE_IN...	
GenericEthernetP:I.Data	{...}	{...}	Decimal	INT[8]	
GenericEthernetP:I.Data[0]	2640		Decimal	INT	
GenericEthernetP:I.Data[1]	-32768		Decimal	INT	
GenericEthernetP:I.Data[2]	2640		Decimal	INT	
GenericEthernetP:I.Data[3]	-32768		Decimal	INT	
GenericEthernetP:I.Data[4]	2640		Decimal	INT	
GenericEthernetP:I.Data[5]	-32768		Decimal	INT	
GenericEthernetP:I.Data[6]	2640		Decimal	INT	
GenericEthernetP:I.Data[7]	-32768		Decimal	INT	
GenericEthernetP:O	{...}	{...}		AB:ETHERNET_MODULE_IN...	

Passo 8 - Desenvolvendo um controle

Em “Main Routine” é possível desenvolver um controle em Ladder, e em “Program Tags” é possível criar e visualizar variáveis (tags) de programa.

