



# DigiRail-4C

## Módulo de Entradas Digitais Contadoras

# MANUAL DE COMUNICAÇÃO

## INTRODUÇÃO

O **DigiRail-4C** possui comunicação serial RS485 dois fios, atuando como escravo no protocolo Modbus RTU. Toda a configuração do aparelho, assim como a leitura dos dados das entradas, é efetuada via serial.

Neste manual encontram-se as informações necessárias para se efetuar as leituras dos dados dos canais de entrada sem a utilização do software **DigiConfig**. Para garantir a correta configuração do DigiRail utilize sempre o software DigiConfig. Após configurados, os dados de suas entradas e/ou saídas podem ser acessados por qualquer outro software com capacidade de comunicação Modbus RTU.

Maiores detalhes sobre a implementação de uma rede de dispositivos podem ser encontrados no documento *Conceitos Básicos de RS485 e RS422*, disponível no site [www.novus.com.br](http://www.novus.com.br) para download.

## SISTEMÁTICA DE ATRIBUIÇÃO DE ENDEREÇO MODBUS

Os equipamentos **DigiRail** não têm chaves para determinação do endereço de comunicação Modbus. Este deve ser determinado utilizando a comunicação no próprio protocolo Modbus. Isto requer que o endereço do dispositivo a ser configurado seja conhecido, sendo isto possível de duas maneiras distintas:

- Se o equipamento é novo, ele está com configuração de fábrica: Endereço=247, Baud rate=1200, Paridade Par, 1 Stop Bit.
- Se o equipamento já foi utilizado e não se sabe seu endereço e/ou demais parâmetros de comunicação, pressionar o botão RCom em seu painel frontal. Ele entrará no modo diagnóstico durante 1 minuto, assumindo os seguintes parâmetros de comunicação: Endereço=246, Baud rate=1200, paridade par, 1 stop bit.

O software configurador **DigiConfig** tem uma função de pesquisa na rede por dispositivos temporários, exatamente os dispositivos nas condições anteriores. Uma vez localizado, o endereço e os demais parâmetros de comunicação do dispositivo podem ser alterados de acordo com a necessidade da aplicação.

Os parâmetros de comunicação nas duas condições anteriores são pouco usuais em redes Modbus, e dificilmente causarão conflitos com outros equipamentos na rede. É claro que apenas um **DigiRail** na rede pode estar em cada uma das condições anteriores para que a comunicação com o configurador **DigiConfig** seja possível. Se diversos **DigiRail** novos devem ser incluídos em uma rede, eles devem ser inseridos individualmente. Somente após a troca dos parâmetros de comunicação para os valores definitivos é que o próximo **DigiRail** novo deve ser inserido. Em uma rede já estabelecida, apenas um **DigiRail** de cada vez pode ser colocado no modo diagnóstico para fins de detecção pelo **DigiConfig**.

É importante destacar que o software **DigiConfig** atua como um mestre da rede Modbus. Sua utilização requer que o mestre original da rede (software SCADA, por exemplo) seja desconectado durante sua utilização. Para mais detalhes, consulte a ajuda on-line do **DigiConfig**.

## COMANDOS MODBUS

Estão implementados os comandos (funções) Modbus RTU listados a seguir. Para maiores informações a respeito de cada um destes comandos e do protocolo Modbus em geral, acesse o site:

<http://www.modbus.org>

### READ COILS – 01H

Este comando pode ser utilizado para ler o estado atual de uma ou mais entradas digitais, conforme tabela a seguir.

Endereço	Descrição
0	Estado da entrada digital 1 (0=desligada; 1=ligada)
1	Estado da entrada digital 2 (0=desligada; 1=ligada)
2	Estado da entrada digital 3 (0=desligada; 1=ligada)
3	Estado da entrada digital 4 (0=desligada; 1=ligada)

Os *endereços* especificados correspondem aos endereços físicos de baixo nível, onde zero (0) corresponde ao endereço de PLC 00001.

A resposta deste comando informa o estado de cada entrada solicitada com apenas um bit. Assim, o estado da primeira entrada solicitada vem no bit 0 (bit menos significativo), o da segunda no bit 1 e assim por diante.

## **READ DISCRETE INPUTS - 02H**

Este comando pode ser utilizado para ler o estado atual de uma ou mais entradas digitais, conforme tabela a seguir.

Endereço	Descrição
0	Estado da entrada digital 1 (0=desligada; 1=ligada)
1	Estado da entrada digital 2 (0=desligada; 1=ligada)
2	Estado da entrada digital 3 (0=desligada; 1=ligada)
3	Estado da entrada digital 4 (0=desligada; 1=ligada)

Os *endereços* especificados correspondem aos endereços físicos de baixo nível, onde zero (0) corresponde ao endereço de PLC 10001.

A resposta deste comando informa o estado de cada entrada solicitada com apenas um bit. Assim, o estado da primeira entrada solicitada vem no bit 0 (bit menos significativo), o da segunda no bit 1 e assim por diante.

## **READ HOLDING REGISTERS – 03H**

Este comando pode ser utilizado para ler um ou mais registradores retentivos, conforme tabela no capítulo à parte.

## **WRITE SINGLE REGISTER – 06H**

Este comando pode ser utilizado para escrever em um registrador retentivo, conforme tabela no capítulo à parte.

## **TABELA DE REGISTRADORES RETENTIVOS**

Os *endereços* especificados correspondem aos endereços físicos de baixo nível, onde zero (0) corresponde ao endereço de PLC 40001. As colunas *mínimo* e *máximo* possuem a faixa de valores válidos para cada parâmetro. A coluna *R/W* indica se o parâmetro é de escrita e leitura (R/W) ou se é somente leitura (R).

Endereço	Descrição	Mnemônico SuperView	Mínimo	Máximo	R/W
0	Número de série (word high)	-	0	65535	R
1	Número de série (word low)	-	0	65535	R
2	Baud-rate	-	0	7	R/W
3	Endereço Modbus	-	1	247	R/W
4	Paridade	-	0	2	R/W
5	Versão de firmware	-	0	999	R
6	Temporizador do estado diagnóstico (em décimos de segundo)	-	0	600	R/W
7	Estado das entradas digitais, onde o bit 0 representa a entrada 1, o bit 1 representa a entrada 2 (0=desligada; 1=ligada), etc.	-	0	15	R
8	Estado da entrada digital 1 (0=desligada; 1=ligada)	In1St	0	1	R
9	Estado da entrada digital 2 (0=desligada; 1=ligada)	In2St	0	1	R
10	Estado da entrada digital 3 (0=desligada; 1=ligada)	In3St	0	1	R
11	Estado da entrada digital 4 (0=desligada; 1=ligada)	In4St	0	1	R
12	Debounce da entrada digital 1 (em ms)	In1DBounc	0	10000	R/W
13	Debounce da entrada digital 2 (em ms)	In2DBounc	0	10000	R/W
14	Debounce da entrada digital 3 (em ms)	In3DBounc	0	10000	R/W
15	Debounce da entrada digital 4 (em ms)	In4DBounc	0	10000	R/W
16	Configuração das entradas digitais	InCfg	0	1	R/W
17	Preset, inibição e seleção de borda dos contadores	InPreset	0	4095	R/W
18	Valor das contagens da entrada 1 - word mais significativa	Count1H	0	0	R
19	Valor das contagens da entrada 1 - word menos significativa	Count1L	0	0	R
20	Valor das contagens da entrada 2 - word mais significativa	Count2H	0	65535	R
21	Valor das contagens da entrada 2 - word menos significativa	Count2L	0	65535	R
22	Valor das contagens da entrada 3 - word mais significativa	Count3H	0	65535	R
23	Valor das contagens da entrada 3 - word menos significativa	Count3L	0	65535	R

Endereço	Descrição	Mnemônico SuperView	Mínimo	Máximo	R/W
24	Valor das contagens da entrada 4 - word mais significativa	Count4H	0	65535	R
25	Valor das contagens da entrada 4 - word menos significativa	Count4L	0	65535	R
26	Valor de preset das contagens da entrada 1 - word mais significativa	Preset1H	0	65535	R/W
27	Valor de preset das contagens da entrada 1 - word menos significativa	Preset1L	0	65535	R/W
28	Valor de preset das contagens da entrada 2 - word mais significativa	Preset2H	0	65535	R/W
29	Valor de preset das contagens da entrada 2 - word menos significativa	Preset2L	0	65535	R/W
30	Valor de preset das contagens da entrada 3 - word mais significativa	Preset3H	0	65535	R/W
31	Valor de preset das contagens da entrada 3 - word menos significativa	Preset3L	0	65535	R/W
32	Valor de preset das contagens da entrada 4 - word mais significativa	Preset4H	0	65535	R/W
33	Valor de preset das contagens da entrada 4 - word menos significativa	Preset4L	0	65535	R/W
34	Tag do dispositivo - caracteres 1 e 2	-	0	65535	R/W
35	Tag do dispositivo - caracteres 3 e 4	-	0	65535	R/W
36	Tag do dispositivo - caracteres 5 e 6	-	0	65535	R/W
37	Tag do dispositivo - caracteres 7 e 8	-	0	65535	R/W
38	Tag do dispositivo - caracteres 9 e 10	-	0	65535	R/W
39	Tag da entrada digital 1 - caracteres 1 e 2	-	0	65535	R/W
40	Tag da entrada digital 1 - caracteres 3 e 4	-	0	65535	R/W
41	Tag da entrada digital 1 - caracteres 5 e 6	-	0	65535	R/W
42	Tag da entrada digital 1 - caracteres 7 e 8	-	0	65535	R/W
43	Tag da entrada digital 1 - caracteres 9 e 10	-	0	65535	R/W
44	Tag da entrada digital 2 - caracteres 1 e 2	-	0	65535	R/W
45	Tag da entrada digital 2 - caracteres 3 e 4	-	0	65535	R/W
46	Tag da entrada digital 2 - caracteres 5 e 6	-	0	65535	R/W
47	Tag da entrada digital 2 - caracteres 7 e 8	-	0	65535	R/W
48	Tag da entrada digital 2 - caracteres 9 e 10	-	0	65535	R/W
49	Tag da entrada digital 3 - caracteres 1 e 2	-	0	65535	R/W
50	Tag da entrada digital 3 - caracteres 3 e 4	-	0	65535	R/W
51	Tag da entrada digital 3 - caracteres 5 e 6	-	0	65535	R/W
52	Tag da entrada digital 3 - caracteres 7 e 8	-	0	65535	R/W
53	Tag da entrada digital 3 - caracteres 9 e 10	-	0	65535	R/W
54	Tag da entrada digital 4 - caracteres 1 e 2	-	0	65535	R/W
55	Tag da entrada digital 4 - caracteres 3 e 4	-	0	65535	R/W
56	Tag da entrada digital 4 - caracteres 5 e 6	-	0	65535	R/W
57	Tag da entrada digital 4 - caracteres 7 e 8	-	0	65535	R/W
58	Tag da entrada digital 4 - caracteres 9 e 10	-	0	65535	R/W
59	Intervalo de tempo para contagem de pulsos (em 0,1s)	-	0	36000	R/w
60	Intervalo de tempo para obtenção do máximo de pulsos (em 0,1s)	-	0	36000	R/w
61	Reservado	-	0	0	R
62	Modelo do DigiRail	-	0	4	R
63	Pulsos contados no último intervalo de tempo da entrada 1 - word mais significativa	PulseRate1H	0	65535	R
64	Pulsos contados no último intervalo de tempo da entrada 1 - word menos significativa	PulseRate1L	0	65535	R
65	Pulsos contados no último intervalo de tempo da entrada 2 - word mais significativa	PulseRate2H	0	65535	R

Endereço	Descrição	Mnemônico SuperView	Mínimo	Máximo	R/W
66	Pulsos contados no último intervalo de tempo da entrada 2 - word menos significativa	PulseRate2L	0	65535	R
67	Pulsos contados no último intervalo de tempo da entrada 3 - word mais significativa	PulseRate3H	0	65535	R
68	Pulsos contados no último intervalo de tempo da entrada 3 - word menos significativa	PulseRate3L	0	65535	R
69	Pulsos contados no último intervalo de tempo da entrada 4 - word mais significativa	PulseRate4H	0	65535	R
70	Pulsos contados no último intervalo de tempo da entrada 4 - word menos significativa	PulseRate4L	0	65535	R
71	Máximo de pulsos contados por intervalo de tempo da entrada 1 - word mais significativa	PeakPulse1H	0	65535	R
72	Máximo de pulsos contados por intervalo de tempo da entrada 1 - word menos significativa	PeakPulse1L	0	65535	R
73	Máximo de pulsos contados por intervalo de tempo da entrada 2 - word mais significativa	PeakPulse2H	0	65535	R
74	Máximo de pulsos contados por intervalo de tempo da entrada 2 - word menos significativa	PeakPulse2L	0	65535	R
75	Máximo de pulsos contados por intervalo de tempo da entrada 3 - word mais significativa	PeakPulse3H	0	65535	R
76	Máximo de pulsos contados por intervalo de tempo da entrada 3 - word menos significativa	PeakPulse3L	0	65535	R
77	Máximo de pulsos contados por intervalo de tempo da entrada 4 - word mais significativa	PeakPulse4H	0	65535	R
78	Máximo de pulsos contados por intervalo de tempo da entrada 4 - word menos significativa	PeakPulse4L	0	65535	R
79-84	Reservado	-	0	0	R

## **DETALHES SOBRE ALGUNS REGISTRADORES**

### **REGISTRADOR 2 – BAUD RATE**

Código da velocidade utilizada na comunicação Modbus.

Código	Baud rate
0	1.200
1	2.400
2	4.800
3	9.600
4	19.200
5	38.400
6	57.600
7	115.200

### **REGISTRADOR 3 – ENDEREÇO MODBUS**

Endereço do dispositivo na rede Modbus. Valores válidos: de 1 a 247. Recomenda-se utilizar os endereços mais baixos para os aparelhos.

### **REGISTRADOR 4 – PARIDADE**

Código da paridade utilizada na comunicação Modbus.

Código	Paridade
0	Sem paridade
1	Ímpar
2	Par

### **REGISTRADOR 5 – VERSÃO DE FIRMWARE**

Indica a versão de firmware do aparelho, conforme os exemplos a seguir:

Se a versão for “1.00”, será lido o valor “100”. Se a versão for “2.04”, será lido o valor “204”.

**REGISTRADOR 6 – TEMPORIZADOR DO ESTADO DIAGNÓSTICO**

Usado internamente pelo software DigiConfig.

**REGISTRADOR 7 – ESTADO DAS ENTRADAS DIGITAIS**

Bit em 0: Entrada desligada

Bit em 1: Entrada ligada

Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Entrada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	3	2	1

**REGISTRADOR 16 – CONFIGURAÇÃO DAS ENTRADAS DIGITAIS**

Apenas o bit 0 é utilizado.

Bit 0 em 0 - Entrada 1 funciona como entrada contadora normal

Bit 0 em 1 - Entrada 1 funciona como entrada contadora rápida. Debounce para entrada 1 é ignorado

**REGISTRADOR 17 – PRESET, INIBIÇÃO E SELEÇÃO DE BORDA DOS CONTADORES**

**Preset:** Ao setar o bit correspondente à entrada, o contador desta entrada assume o valor que está no respectivo registrador com o valor de preset das contagens (registradores 26 a 33). Após isso, o bit é zerado automaticamente.

**Inibição:**

Bit em 0 - Contagem habilitada

Bit em 1 - Contagem inibida (suspensa)

**Seleção de borda:**

Bit em 0 - Conta na borda positiva (0 para 1)

Bit em 1 - Conta na borda negativa (1 para 0)

Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Entrada Preset	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	3	2	1
Entrada Inibição	-	-	-	-	-	-	-	-	4	3	2	1	-	-	-	-
Entrada Borda	-	-	-	-	4	3	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-

**REGISTRADORES 34 A 58 – TAGS**

O DigiRail possui alguns Tags de identificação, onde podem ser escritos caracteres que ajudem a identificação do dispositivo e de suas entradas:

- Tag de identificação do dispositivo (10 caracteres).
- Tag de identificação dos pontos de entrada (10 caracteres por entrada).

**REGISTRADOR 59 – INTERVALO PARA CONTAGEM DE PULSOS**

Intervalo em que os pulsos das entradas são totalizados e armazenados nos registradores 63 a 70. Esse tempo é dado em unidades de 0,1 segundos, ou seja, um valor de 10 indica um intervalo de 1 segundo. Ao programarmos um intervalo de 1 segundo, a contagem será em Hertz (Hz - pulsos por segundo). Ao programarmos o intervalo para zero, esta contagem é desabilitada.

**REGISTRADOR 60 – INTERVALO PARA MÁXIMO DE PULSOS**

Intervalo em que os pulsos das entradas são totalizados e, caso maiores que a totalização anterior, são armazenados nos registradores 71 a 78. Esse tempo é dado em unidades de 0,1 segundos, ou seja, um valor de 10 indica um intervalo de 1 segundo. Ao programarmos o intervalo para zero, esta função é desabilitada.

**REGISTRADOR 62 – MODELO DO DIGIRAIL**

Fornece o código do modelo do DigiRail. Usado internamente pelo software DigiConfig.

Modelo	Valor
2A	1
2R	3
4C	4