

# RT420

Relógio Sincronizado por Satélites GPS

## Manual de Referência



**REASON**

**Reason Tecnologia S.A.**

Rua Delminda Silveira, 855  
88025-500 Florianópolis, SC  
Brasil

Fone: (48) 2108-0300

Fax: (48) 2108-0310

<http://www.reason.com.br>

**Reason International, Inc.**

5900 Southwest Parkway, Suite 210  
Austin, TX 78735  
USA

Phone: (512) 615-0490

Fax: (512) 615-0491

<http://www.reason-international.com>

**RT Measurement Technologies GmbH**

Rudower Chaussee 29  
12489 Berlin  
Germany

Phone: +49 (0)30 57 70 63 32

<http://www.rtgmbh.eu>

**Modelos aplicáveis:** P025-Axx/1 P025-Axx/2  
P025-Axx/4 P025-Axx/5  
P025-Axx/6 P025-Axx/7

**Versão Firmware:** 09Axx

Id do documento: rt420-manual-pt

Revisão: 4.7

© 2008, 2009 Reason Tecnologia S.A.

Todos os direitos reservados.

Os produtos REASON são melhorados continuamente. A informação contida neste documento reflete esta melhoria e, por esta razão, pode ser modificada sem prévio aviso. Certifique-se de que esta é a versão mais atual deste documento. Todas as especificações estão sujeitas a mudanças sem prévio aviso.



A certificação ISO 9001:2000 é um exemplo do compromisso da Reason com a qualidade. Comentários e críticas são bem-vindos e serão usados para melhorar nossos produtos e serviços.

# Sumário

<b>Sumário</b>	<b>i</b>
<b>1 Instruções de Segurança</b>	<b>1</b>
1.1 Instruções Gerais . . . . .	1
1.2 Senhas e Acesso Remoto . . . . .	1
1.3 Símbolos de Segurança . . . . .	1
<b>2 Primeiro Contato</b>	<b>3</b>
2.1 Descrição . . . . .	3
2.2 Características Principais . . . . .	3
2.3 Desembalando o Equipamento . . . . .	4
2.4 Localização Número de Série e <i>Part Number</i> . . . . .	4
2.5 Energização . . . . .	5
<b>3 Especificações</b>	<b>7</b>
3.1 Entrada GPS . . . . .	7
3.2 Entrada óptica IRIG-B000 (opcional) . . . . .	7
3.3 Oscilador interno . . . . .	7
3.4 Saídas elétricas em nível TTL . . . . .	7
3.5 Saídas em coletor aberto . . . . .	8
3.6 Saídas ópticas (opcionais) . . . . .	8
3.7 Saídas em amplitude modulada . . . . .	8
3.8 Porta serial RS232 . . . . .	8
3.9 Porta Ethernet . . . . .	8
3.10 Sinalização remota (contato LOCKED) . . . . .	9
3.11 Dimensões, peso . . . . .	9
3.12 Alimentação . . . . .	9
3.13 Condições ambientais . . . . .	9
3.14 Ensaio de tipo (EMC) . . . . .	10

3.15	Ensaio de tipo (segurança)	10
3.16	Ensaio de tipo (ambientais)	10
3.17	Ensaio de tipo (mecânicos)	10
<b>4</b>	<b>Instalação</b>	<b>11</b>
4.1	Montagem Mecânica	11
4.2	Condições Ambientais	11
4.3	Alimentação	11
4.4	Antena	13
4.5	Efeitos do cabo da antena	14
4.6	Entrada óptica IRIG-B000	15
4.7	Saídas ópticas	16
4.8	Saídas elétricas em nível TTL	16
4.9	Saídas em coletor aberto	17
4.10	Saídas em amplitude modulada	18
4.11	Porta serial RS232	18
4.12	Porta Ethernet	19
4.13	Contato LOCKED	19
<b>5</b>	<b>Operação</b>	<b>21</b>
5.1	Indicadores no Painel Frontal	21
5.2	Seqüência de Energização	22
5.3	Seqüência de Desligamento	22
5.4	Sincronização por NTP/SNTP	23
<b>6</b>	<b>Configuração</b>	<b>25</b>
6.1	Descrição	25
6.2	Protocolos	25
6.3	Usando TELNET a partir do Windows	25
6.4	Usando SSH	26
6.5	Autenticação	26
6.6	Comportamento durante configuração	26
6.7	Seqüência de Configuração	27
<b>7</b>	<b>Comandos ASCII</b>	<b>29</b>
7.1	Formato dos Comandos	29
7.2	Histórico de Comandos e Edição de Comandos	29
7.3	Detalhamento dos Comandos	30

<b>8 Datagramas</b>	<b>55</b>
8.1 ACEB . . . . .	56
8.2 GPZDA . . . . .	57
8.3 Meinberg . . . . .	58
<b>9 Manutenção e Resolução de Problemas</b>	<b>59</b>
9.1 Problemas mais comuns . . . . .	59
9.2 Senha esquecida ou configuração de rede desconhecida . . . . .	60
9.3 Substituição da bateria do CMOS clock . . . . .	61
9.4 Instruções para Limpeza . . . . .	61
9.5 Instruções para Retorno do Equipamento . . . . .	61
<b>Part Numbers</b>	<b>63</b>
<b>Interface Modbus</b>	<b>65</b>
Implementação . . . . .	65
Formato da Mensagem . . . . .	65
Funções Implementadas . . . . .	65
Função 4 (leitura dos registradores de entrada) . . . . .	66
Mapa de Registros . . . . .	67
<b>Resumo do Padrão IRIG-B</b>	<b>71</b>
Conteúdo IRIG-B000 e IRIG-B120 . . . . .	71



# 1 Instruções de Segurança

## 1.1 Instruções Gerais

Antes de instalar ou utilizar o equipamento descrito neste manual, é imprescindível que todos os avisos de PERIGO e ATENÇÃO sejam lidos e compreendidos. Este procedimento é essencial para prevenir possíveis ferimentos ao usuário ou danos ao equipamento.

Este documento foi redigido para pessoal tecnicamente qualificado, que tenha sido treinado ou tenha conhecimento nas áreas de instrumentação e engenharia.

Este manual de referência é parte integrante do produto e fornece as informações básicas para sua instalação, configuração, operação e manutenção. Para quaisquer informações adicionais, entre em contato com a REASON através dos endereços que constam na contracapa deste documento.

## 1.2 Senhas e Acesso Remoto

Este equipamento é fornecido com senhas-padrão. Estas senhas devem ser alteradas pelo usuário durante a instalação e configuração inicial do equipamento. A não-alteração das senhas pode resultar em acesso remoto não-autorizado ao equipamento.

## 1.3 Símbolos de Segurança

Certas partes do equipamento e alguns trechos deste documento são acompanhados de símbolos cujo significado é apresentado a seguir.



Risco de dano ao equipamento ou instalação caso as instruções não sejam cuidadosamente seguidas.



Risco de morte ou ferimentos graves caso as instruções não sejam cuidadosamente seguidas.



Terra de proteção.

---





## 2 Primeiro Contato

### 2.1 Descrição

O RT420 disponibiliza sinais de tempo, frequência e fase em diversos formatos elétricos, ópticos e lógicos. Como referência de tempo são utilizados satélites GPS ou uma entrada óptica IRIG-B000.

A informação de tempo é apresentada em um display na parte frontal do equipamento e disponibilizada numa variedade de formatos, incluindo IRIG-B modulado em amplitude e DC-Shift, datagramas seriais, bem como diversos tipos de pulsos de tempo. O erro máximo da base de tempo é menor que 100 ns (1 sigma).

A informação de tempo gerada pelo RT420 pode ser referenciada à hora local ou à hora UTC e pode ser modificada por regras de horário de verão definidas pelo usuário.

O equipamento foi projetado para instalação em painel de 19 polegadas e pode ser energizado por fontes AC ou DC.



Vista frontal e posterior do RT420

### 2.2 Características Principais

- Erro máximo de 100 ns (1 sigma)
- Servidor NTP e SNTP usando porta Ethernet 10/100Base-T

- Geração de sinais de tempo em formato IRIG-B000 ou IRIG-B120
- Geração de pulsos: 100 pulsos-por-segundo, 1 pulso-por-segundo, 1 pulso-por-minuto
- Gerador de pulsos de baixa frequência livremente configurável pelo usuário com intervalos de 1 pulso-a-cada-dois-segundos até 1 pulso-por-dia
- Geração de pulso em data e hora programada (repetição diária ou não)
- 8 saídas em fibra óptica (opcionais)
- 8 saídas elétricas nível TTL, polaridade normal ou invertida, largura de pulso programável
- 3 saídas em coletor aberto, polaridade normal ou invertida, largura de pulso programável
- 2 saídas em amplitude modulada (IRIG-B120)
- Saída serial RS232 com sinal PPS (polaridade normal ou invertida, largura de pulso programável), datagrama passível de definição pelo usuário
- Monitoração de status usando SNMP ou Modbus
- Relé sinalização LOCKED
- Regras de horário de verão configuráveis pelo usuário
- Satélites GPS ou sinal IRIG-B000 (opcional) como referência de tempo
- Compensação de atraso para cabos de antena e fibra óptica
- Configuração via Ethernet usando protocolo SSH ou TELNET

### 2.3 Desembalando o Equipamento

Retire cuidadosamente o equipamento da embalagem e mantenha todos os cabos e acessórios juntos para evitar que sejam extraviados.

Confira o conteúdo da embalagem usando o *packing list* que acompanha o produto. Caso algum item esteja faltando, contate imediatamente a REASON em um dos endereços listados nas páginas iniciais deste documento.

Verifique se o equipamento não foi danificado durante o transporte. Caso o equipamento tenha sido danificado ou não funcione, entre em contato com a transportadora imediatamente. Somente o consignatário (pessoa ou empresa que recebeu o equipamento) pode registrar uma reclamação contra a transportadora por danos causados durante o transporte.

Recomenda-se que a embalagem seja guardada para eventual transporte futuro.

### 2.4 Localização Número de Série e Part Number



O número de série e o *part number* são gravados em uma etiqueta de identificação afixada na lateral direita do equipamento, próximo ao conector de alimentação.



Número de série e *part number*

Para informações sobre como interpretar o *part number*, consulte a página 63.

## 2.5 Energização

1. Antes de energizar o equipamento, familiarize-se com todas as indicações de PERIGO e ATENÇÃO apropriadas constantes deste manual.
2. Consulte o capítulo 4 para instruções detalhadas de montagem e fiação. Não opere de maneira alguma o equipamento sem o condutor de terra de segurança. 
3. Certifique-se que o interruptor da tensão de alimentação está na posição desligado.
4. [OPCIONAL] Conecte a antena de GPS ao equipamento. Consulte a seção 4.4 para informações detalhadas sobre o posicionamento e os cuidados necessários para a conexão da antena de GPS.
5. Conecte a tensão de alimentação (inclusive o condutor de terra de segurança) aos terminais apropriados. Consulte a seção 3.12 para informações detalhadas sobre a alimentação do equipamento. O led MAINS no painel frontal acenderá assim que a tensão de alimentação for conectada, independentemente da posição do interruptor de alimentação. 
6. Ligue o equipamento, passando o interruptor da tensão de alimentação para a posição ligado.
7. O equipamento executará um procedimento de auto-teste, piscando todos os indicadores luminosos do painel frontal (com exceção de MAINS) duas vezes.
8. Ao final do auto-teste, o equipamento efetuará a inicialização do receptor de GPS. O progresso da inicialização é mostrado pelo acendimento sucessivo dos segmentos do display no painel frontal.
9. Ao final de aproximadamente um minuto o indicador READY acenderá no painel frontal e será mostrada a hora interna do equipamento.
10. Se a antena GPS já tiver sido conectada e se for possível receber o sinal de pelo menos 4 satélites GPS o indicador LOCKED começará a piscar após alguns minutos, indicando que a base de tempo interna está sendo sincronizada a partir dos satélites GPS.  
O indicador LOCKED irá parar de piscar e ficará aceso de forma sólida assim que a máxima precisão for atingida.<sup>1</sup>
11. Os parâmetros de fábrica da porta de comunicação ethernet são

Endereço IP	192.168.0.199
Máscara rede	255.255.255.0
Endereço broadcast	192.168.0.255
Endereço gateway	192.168.0.1
Senha	cond3e89

Caso estes parâmetros não sejam adequados para conexão à rede ethernet do local da instalação, utilize um cabo cruzado (*cross*) para conectar o equipamento a um computador e alterar os parâmetros da porta de comunicação ethernet (consulte a seção 7.3 para maiores detalhes).

12. Caso o equipamento não se comporte da forma aqui descrita, verifique cuidadosamente todas as conexões de alimentação e sinal. Consulte o capítulo 9 para sugestões adicionais para o diagnóstico de problemas.
13. Para desligar o equipamento, passe o interruptor de alimentação para a posição desligado. O equipamento gravará hora, data, parâmetros de órbitas de satélites e estimativas de *drift* dos osciladores internos em memória não-volátil de modo a aumentar a precisão e reduzir o tempo de aquisição de satélites na próxima energização. Todos os indicadores do painel frontal serão apagados, com exceção do indicador MAINS.

<sup>1</sup>Este processo pode durar até 12 minutos se o equipamento foi transportado por mais de algumas centenas de quilômetros ou se esteve desenergizado por várias semanas.



## 3 Especificações

### 3.1 Entrada GPS

---

Sinal	GPS L1 (1575.42 MHz), C/A code
Número de canais	12
Tipo antena	ativa
Alimentação antena	3.3 V, max 100 mA
Impedância entrada	50 $\Omega$
Conector	BNC (fêmea)
Sensibilidade	-152 dBm (após aquisição) -142 dBm (durante aquisição)

---

### 3.2 Entrada óptica IRIG-B000 (opcional)

---

Sinal	IRIG-B000 (com extensões CF IEEE C37.118)
Comprimento de onda	820 nm
Fibra óptica	50/125 $\mu\text{m}$ , 62.5/125 $\mu\text{m}$ , 100/140 $\mu\text{m}$ ou 200 $\mu\text{m}$ HCS multimodo
Conector	ST
Sensibilidade	-24 dBm

---

### 3.3 Oscilador interno

---

Deriva (sem referência externa)	< 1 ppm ( $10^{-6}$ )
Erro (sem referência externa)	< 100 ms por dia

---

### 3.4 Saídas elétricas em nível TTL

---

Sinais	IRIG-B000 (com extensões CF IEEE C37.118), 1PPS, 100PPS, 1PPM, pulsos em baixa frequência (1 pulso-a-cada-dois-segundos até 1 pulso-por-dia), pulso em data/hora programada (repetição diária ou não)
Nível “alto”	> 4 V
Nível “baixo”	< 0.2 V
Máxima corrente	80 mA
Impedância de saída	15 $\Omega$

---

### 3.5 Saídas em coletor aberto

Sinais	IRIG-B000 (com extensões CF IEEE C37.118), 1PPS, 100PPS, 1PPM, pulsos em baixa frequência (1 pulso-a-cada-dois-segundos até 1 pulso-por-dia), pulso em data/hora programada (repetição diária ou não)
Máxima tensão coletor-emissor	150 V
Máxima corrente	200 mA

### 3.6 Saídas ópticas (opcionais)

Sinal	IRIG-B000 (com extensões CF IEEE C37.118)
Comprimento de onda	820 nm
Fibra óptica	50/125 $\mu\text{m}$ , 62.5/125 $\mu\text{m}$ , 100/140 $\mu\text{m}$ ou 200 $\mu\text{m}$ HCS multimodo
Conector	ST
Potência de saída (típica)	– 17.8 dBm (50/125 $\mu\text{m}$ ) – 14.0 dBm (62.5/125 $\mu\text{m}$ ) – 8.5 dBm (100/140 $\mu\text{m}$ ) – 5.7 dBm (200 $\mu\text{m}$ HCS)

### 3.7 Saídas em amplitude modulada

Sinal	IRIG-B120 (com extensões CF IEEE C37.118)
Amplitude a vazio	4 Vpp
Amplitude com carga 50 $\Omega$	3 Vpp
Relação nível alto / baixo	3.33
Frequência da portadora	1 kHz
Impedância de saída	15 $\Omega$
Conector	BNC (fêmea)

### 3.8 Porta serial RS232

Nível sinall	RS232
Bitrate	1200, 2400, 4800, 9600, 19200 or 38400 bps
Databits	7 or 8
Stopbits	1 or 2
Paridade	none, even, odd
Conector	DB9 (macho), padrão DTE

### 3.9 Porta Ethernet

Taxa transmissão	10 / 100 Mbps
Conector	RJ 45
Protocolos	NTP v2 (RFC 1119), NTP v3 (RFC 1305), NTP v4 (sem RFC), SNTP v3 (RFC 1769), SNTP v4 (RFC 2030), SNTP, SNMP, Modbus, SSH, TELNET

### 3.10 Sinalização remota (contato LOCKED)

Capacidade chaveamento	300 mA @ 250 V d.c. 1000 mA @ 125 V d.c.
------------------------	---

### 3.11 Dimensões, peso

	<b>RT420</b>	<b>RT420+</b>
Altura	1 U	1 U
Largura (sem abas)	430 mm (16.9 in)	430 mm (16.9 in)
Profundidade	180 mm (7.1 in)	280 mm (11 in)
Peso	2.7 kg (5.9 lbs)	4 kg (8.8 lbs)

### 3.12 Alimentação

Tensão nominal operação	100–250 V d.c., 110–240 V a.c.
Faixa de tensão operacional	80–275 V d.c., 88–264 V a.c.
Frequência	50/60 Hz $\pm$ 3 Hz
Potência	< 15 VA (a.c.)

### 3.13 Condições ambientais

Faixa temperatura (recomendada)	+5 ... +55 °C (+41 ... +131 °F)
Faixa temperatura (ensaiada)	–25 ... +70 °C (–13 ... +158 °F)
Grau de proteção	IP40
Altitude máxima de operação	2000 m (6560 ft)
Umidade relativa	5 ... 95%, não condensante

**3.14 Ensaios de tipo (EMC)**

IEC 61000-4-2 IEC 60255-22-2	Descarga eletrostática	6 kV (contato), 8 kV (ar)
IEC 61000-4-3 IEC 60255-22-3	Imunidade RF radiada	10 V/m
IEC 61000-4-4 IEC 60255-22-4	Burst	2 kV
IEC 61000-4-5 IEC 60255-22-5	Surto	2 kV (modo comum) 1 kV (modo diferencial)
IEC 61000-4-6 IEC 60255-22-6	Imunidade RF conduzida	10 V
IEC 61000-4-8	Imunidade campo magnético	30 A/m
IEC 61000-4-11	Afundamento de tensão	0 % durante 0.5 ciclos, 0 e 180 graus 0 % durante 1 ciclo 40 % durante 10/12 ciclos 70 % durante 25/30 ciclos 80 % durante 250/300 ciclos
IEC 60255-22-1	Burst 1 MHz	2.5 kV (modo comum) 1 kV (modo diferencial)
IEC 60255-25 CISPR-22	Emissão RF conduzida	0.15 MHz a 0.5 MHz: 79 dB / 66 dB 0.5 MHz a 30 MHz: 73 dB / 60 dB
	Emissão RF radiada	30 MHz a 230 MHz: 40 dB 230 MHz a 1000 MHz: 47 dB

**3.15 Ensaios de tipo (segurança)**

IEC 60255-5	Ensaio dielétrico	2.8 kVDC @ 1 min impulso 5 kV
	Resistência isolamento	> 100 MΩ @ 500 VDC
IEC 61010-1	Ensaios de segurança	

**3.16 Ensaios de tipo (ambientais)**

IEC 60068-2-1	Frio	-25 °C, 16 horas, 1 ciclo
IEC 60068-2-2	Calor seco	+70 °C, 16 horas, 1 ciclo
IEC 60068-2-14	Varição de temperatura	-25 °C ... +70 °C, 9 horas, 2 ciclos
IEC 60068-2-30	Calor úmido	+55 °C, 95 %, 12+12 horas, 1 ciclo

**3.17 Ensaios de tipo (mecânicos)**

IEC 60068-2-6 IEC 60255-21-1	Resposta à vibração Resistência à vibração	0.035 mm, 0.5 g, 1 ciclo em cada eixo 1 g, 20 ciclos em cada eixo
IEC 60068-2-27 IEC 60255-21-2	Choque	15 g, 11 ms, 3 pulsos em cada face



# 4 Instalação

Use a figura abaixo para referência durante este capítulo.



Painel posterior RT420

## 4.1 Montagem Mecânica

O RT420 foi concebido para instalação em um painel de 19 polegadas. A fixação deve ser realizada por meio de quatro parafusos M6x15. O painel deve contemplar espaço suficiente para todos os cabos e conexões.

Em particular, o cabo da antena não deve ser dobrado excessivamente, uma vez que isso pode alterar sua impedância e prejudicar a performance do equipamento.



## 4.2 Condições Ambientais

As temperaturas no interior do painel não devem exceder os limites descritos na seção 3.13. Devem ser tomadas medidas de refrigeração ou aquecimento para garantir que estes limites sejam respeitados.

A umidade relativa do ar não deve exceder os limites descritos na seção 3.13.

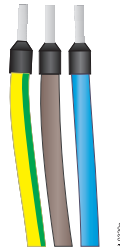
## 4.3 Alimentação

O equipamento pode ser alimentado por tensões AC ou DC dentro dos limites descritos na seção 3.12.

As conexões de alimentação devem ser efetuadas utilizando condutores flexíveis isolados antichama (tipo BWF), com seção 1.5 mm<sup>2</sup>, classe térmica 70°C e tensão de isolamento de 750 V.

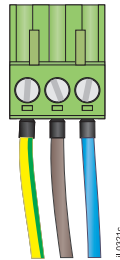
Para reduzir o risco de choque, terminais pré-isolados do tipo pino tubular devem ser montados nas extremidades dos condutores de alimentação.





Terminais pré-isolados tipo pino tubular

Os terminais devem ser inseridos totalmente no conector fornecido de modo a evitar partes expostas, como mostrado na figura abaixo.



Montagem do conector de alimentação



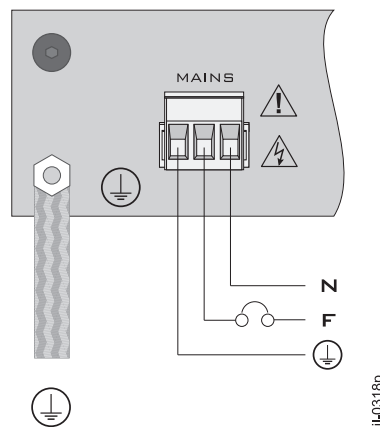
Um condutor terra de seção 1.5 mm<sup>2</sup> deve obrigatoriamente ser conectado ao terminal marcado com símbolo de terra de segurança.



Para garantir a correta operação do equipamento em condições adversas de compatibilidade eletromagnética, conecte a carcaça do equipamento ao painel onde o mesmo foi instalado utilizando uma cordoalha de cobre de, no mínimo, 10 mm de largura.

### Alimentação AC

A fase deve ser aplicada ao terminal “1” e o neutro ao terminal “2” .

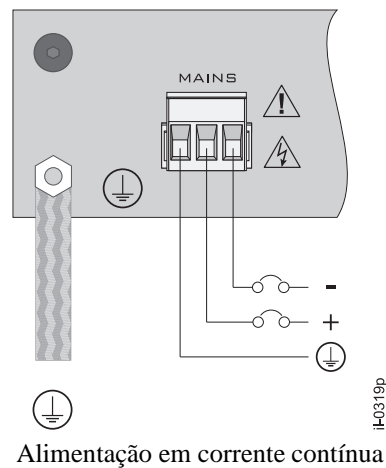


Alimentação em corrente alternada

Recomenda-se a instalação de um disjuntor unipolar de 10 A, categoria C nas proximidades do equipamento. O disjuntor deve possuir capacidade de interrupção mínima de 25 kA e atender os requisitos da norma IEC 60947-2.

### Alimentação DC

O positivo deve ser aplicado ao terminal “1” e o negativo ao terminal “2”.

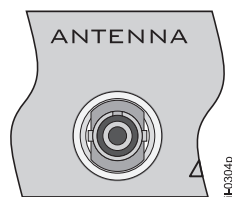


Recomenda-se a instalação de um disjuntor bipolar de 10 A, categoria C nas proximidades do equipamento. O disjuntor deve possuir capacidade de interrupção mínima de 25 kA e atender os requisitos da norma IEC 60947-2.

## 4.4 Antena

Uma antena GPS ativa (alimentação 3.3 V d.c., consumo de corrente inferior a 100 mA) dever ser conectada ao equipamento caso se deseje utilizar satélites GPS como referência de tempo. Consulte a seção 3.1 para especificações adicionais da entrada GPS.

Não há necessidade de conectar uma antena caso o RT420 seja operado como repetidor de tempo. Nesta situação deve-se utilizar a entrada óptica IRIG-B000 (veja seção 4.6 para detalhes).



Conector de antena

A antena deve ser fixada em ambiente externo, na posição vertical e longe de estruturas que possam obstruir ou reduzir a linha de visada direta para os satélites GPS. A instalação em local não adequado pode diminuir o desempenho do equipamento.

A antena não deve ser instalada sob linhas de alta tensão ou outros circuitos elétricos ou de força, ou onde possa cair sobre circuitos ou linhas de alta tensão.





O mastro de fixação da antena ou qualquer outra estrutura de fixação deve ser aterrado para proteção contra descargas atmosféricas.

A conexão da antena ao equipamento deve ser feita com cabo coaxial de impedância 50 Ω. O cabo deve ser instalado em eletroduto próprio, protegido da ação do sol e da chuva. O eletroduto do cabo da antena não deve ser compartilhado com circuitos de força.

Cabos com comprimento de 15 m (50 ft) a 100 m (328 ft) podem ser adquiridos junto à REASON. Para utilização de antenas e cabos de outros fabricantes, consulte a REASON.

## 4.5 Efeitos do cabo da antena

O cabo da antena afeta o desempenho do equipamento de duas formas distintas: atenuação do sinal GPS e atraso de propagação do sinal GPS.

### Atenuação

A atenuação total depende do tipo de cabo e do comprimento do mesmo. Quando usando a antena fornecida pela REASON, a atenuação total do cabo não deve exceder 32 dB.

A atenuação total pode ser obtida usando a fórmula

$$A = A_u \times l$$

onde  $A_u$  é a atenuação por unidade de comprimento do cabo e  $l$  é o comprimento total do cabo.

A tabela a seguir apresenta a atenuação típicas de alguns comprimentos de cabos utilizados freqüentemente:

Comprimento Cabo	Cabo RGC58	Cabo RGC8
15 m (50 ft)	7 dB	—
25 m (82 ft)	12 dB	—
50 m (164 ft)	23 dB	—
75 m (246 ft)	—	12 dB
100 m (328 ft)	—	17 dB
125 m (410 ft)	—	21 dB
150 m (492 ft)	—	25 dB

### Atraso de propagação

O cabo de conexão da antena atrasa a chegada do sinal dos satélites GPS ao RT420. Em aplicações onde se deseja a máxima exatidão temporal, este atraso pode ser compensado internamente no equipamento.

Tipicamente, o atraso introduzido por cabos coaxiais é da ordem de 4 ns/m (1.2 ns/ft) de comprimento.

Mais precisamente, o atraso pode ser determinado usando

$$T = \frac{1}{CK_v} \times l$$

onde  $C = 3 \times 10^8$  m/s é a velocidade da luz,  $K_v = 0.8 \dots 0.85$  é uma constante que depende do cabo e  $l$  é o comprimento do cabo em metros.

A tabela a seguir apresenta os atrasos típicos de alguns comprimentos utilizados freqüentemente:

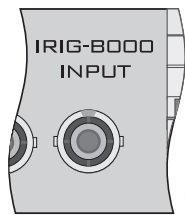
Comprimento Cabo	Atraso Típico
15 m (50 ft)	60 ns
25 m (82 ft)	100 ns
50 m (164 ft)	200 ns
75 m (246 ft)	300 ns
100 m (328 ft)	400 ns
125 m (410 ft)	500 ns
150 m (492 ft)	600 ns

Atrasos de até 10  $\mu$ s podem ser compensados utilizando o comando **DELAY** (veja página 35 para detalhes).

#### 4.6 Entrada óptica IRIG-B000

A entrada óptica de IRIG-B000 deve ser utilizada caso se deseje operar o RT420 como repetidor de tempo. Para utilizar satélites GPS como referência de tempo, conecte uma antena GPS ao equipamento (veja seção 4.4 para maiores detalhes).

A entrada óptica de IRIG-B000 é opcional e depende do *part number* do equipamento (consulte a página 63 para detalhes sobre como interpretar este código).



Entrada óptica de IRIG-B000

Para correto funcionamento do equipamento, o sinal IRIG-B000 injetado nesta entrada deve possuir as extensões CF conforme especificado na norma IEEE C37.118. Em especial, a informação de *time-offset* é necessária para converter hora local em hora UTC.

O comprimento dos cabos de fibra óptica não devem ultrapassar 2 km.

#### Atraso de propagação

O cabo de fibra óptica atrasa a chegada do sinal IRIG-B000 ao RT420 de forma significativa. Em aplicações onde se deseja a máxima exatidão temporal, este atraso pode ser compensado internamente no equipamento.

Tipicamente, o atraso introduzido por cabos fibra óptica é da ordem de 5 ... 6 ns/m (1.5 ... 1.8 ns/ft) de comprimento.

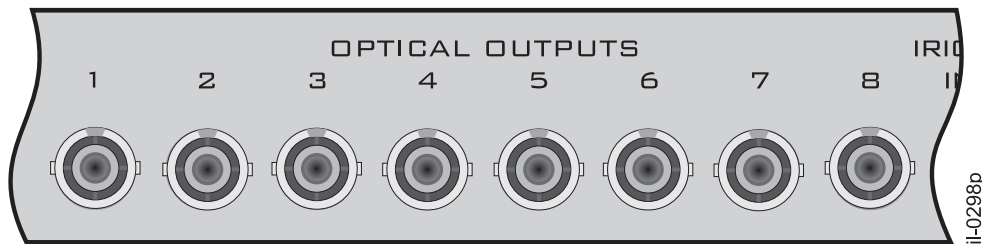
A tabela a seguir apresenta os atrasos típicos de alguns comprimentos utilizados freqüentemente:

Comprimento Fibra	Atraso Típico
100 m (328 ft)	500 ... 600 ns
250 m (820 ft)	1.25 ... 1.50 $\mu$ s
500 m (1640 ft)	2.50 ... 3.00 $\mu$ s
750 m (2460 ft)	3.75 ... 4.50 $\mu$ s
1000 m (3280 ft)	5.00 ... 6.00 $\mu$ s
1250 m (4100 ft)	6.25 ... 7.50 $\mu$ s
1500 m (4920 ft)	7.50 ... 9.00 $\mu$ s

Atrasos de até 10  $\mu$ s podem ser compensados utilizando o comando **DELAY** (veja página 7.3 para detalhes).

### 4.7 Saídas ópticas

O RT420 possui até oito saídas para fibras ópticas multimodo. O número exato de saídas depende do *part number* do equipamento (consulte a página 63 para detalhes sobre como interpretar este código).



Saídas ópticas

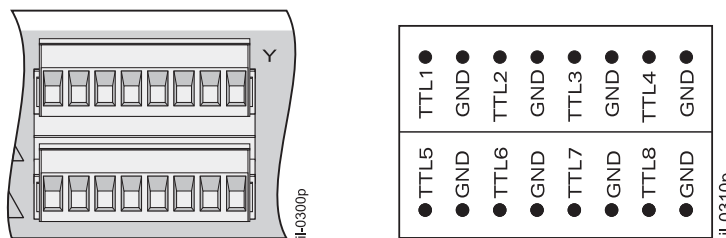
As saídas ópticas geram sempre sinal IRIG-B000 com extensões CF segundo a norma IEEE C37.118.

O comprimento dos cabos de fibra óptica não devem ultrapassar 2 km.

### 4.8 Saídas elétricas em nível TTL



O comprimento máximo dos cabos conectados a estas saídas não deve ultrapassar 5 m (16 ft). Consulte a seção 3.4 para descrição dos níveis de sinal e carga máxima.



Saídas elétricas em nível TTL

Cada saída pode ser configurada independentemente com o comando **OUTPUT** (página 42) para gerar sinais IRIG-B000, 1PPS, 1PPM, 100PPS ou qualquer outra frequência de 1 pulso-a-cada dois segundos a 1 pulso-a-cada-24-horas.

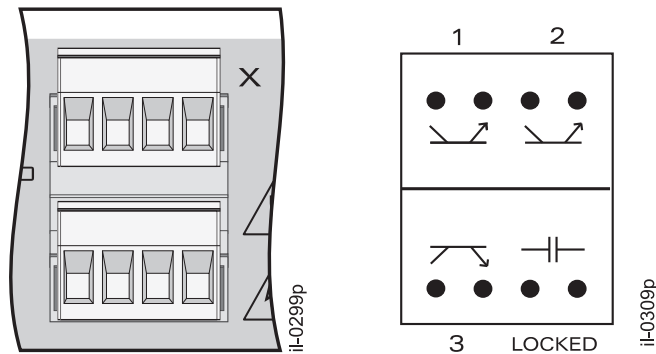
Estas saídas também podem ser configuradas para gerar um pulso por dia em horário pré-determinado, repetido diariamente ou não.

A polaridade do sinal pode ser configurada com o comando **POLARITY** (página 44).

A largura dos pulsos gerados pode ser ajustada com o comando **WIDTH** (página 53).

## 4.9 Saídas em coletor aberto

O comprimento máximo dos cabos conectados a estas saídas não deve ultrapassar 5 m (16 ft). Consulte a seção 3.5 para descrição dos níveis de sinal e carga máxima.



Saídas em coletor aberto

Cada saída pode ser configurada independentemente com o comando **OUTPUT** (página 42) para gerar sinais IRIG-B000, 1PPS, 1PPM, 100PPS ou qualquer outra frequência de 1 pulso-a-cada dois segundos a 1 pulso-a-cada-24-horas.

Estas saídas também podem ser configuradas para gerar um pulso por dia em horário pré-determinado, repetido diariamente ou não.

A polaridade do sinal pode ser configurada com o comando **POLARITY** (página 44). A largura dos pulsos gerados pode ser ajustada com o comando **WIDTH** (página 53).

As saídas de coletor aberto exigem a utilização de um resistor externo corretamente dimensionado para limitar a corrente a um valor inferior a 200 mA, ou seja

$$R_c \geq \frac{V_c}{0.2}$$

onde  $V_c$  é a tensão externa a ser chaveada pela saída coletor aberto.

A potência do resistor deve ser adequada para os valores de tensão e corrente a serem chaveados, isto é

$$P_c \geq 1.2 \times \frac{V_c^2}{R_c}$$

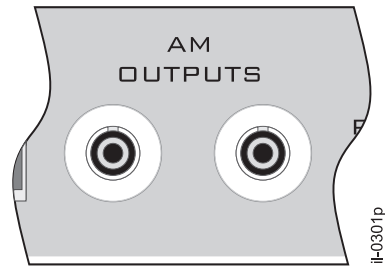
Não conectar as saídas em coletor aberto sem um resistor externo corretamente dimensionado ou outro mecanismo apropriado para limitar a corrente.



### 4.10 Saídas em amplitude modulada

O RT420 possui duas saídas em amplitude modulada. Estas saídas geram sempre sinal IRIG-B120 com extensões segundo a norma IEEE C37.118.

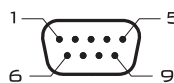
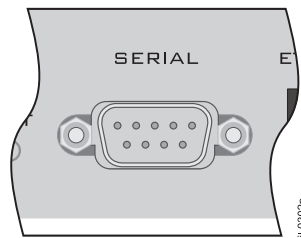
Utilize um cabo coaxial com impedância de 50 Ω e conectores BNC. Consulte a seção 3.7 para descrição dos níveis e tipo de sinal.



Saídas em amplitude modulada

### 4.11 Porta serial RS232

O RT420 possui uma saída serial em nível RS232, padrão DTE.



2	Rx
3	Tx
4	PPS
5	GND
7	RTS

II-0308p

Porta serial RS232

A velocidade e o formato (número de bits, paridade, número de stop bits) dos caracteres enviados nesta porta serial podem ser configurados com o comando **SERIAL** (página 46).

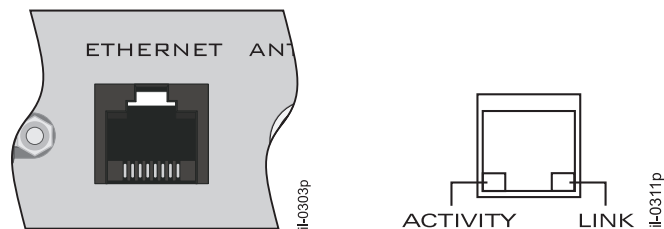
O datagrama a ser enviado pela porta serial pode ser selecionado com o comando **DATAGRAM** (página 33), bem como um datagrama específico pode ser definido com o comando **ASCII-DATAGRAM** (página 31).

A porta serial também possui um pino com sinal de um pulso-por-segundo (PPS). A polaridade deste sinal pode ser definida com o comando **POLARITY** (página 44) e sua largura pode ser ajustada com o comando **WIDTH** (página 53).



## 4.12 Porta Ethernet

Conecte um cabo CAT5 com conector RJ45 à esta porta. O led LINK indica que existe sinal no cabo e o led ACTIVITY pisca quando ocorre tráfego de dados.



Porta Ethernet

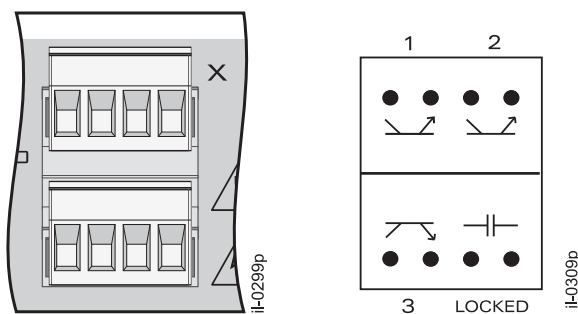
Use o comando **ETHER** (página 38) para configurar o endereço IP, máscara de rede, endereço de broadcast e endereço de gateway.

Para distâncias superiores a 3 m, para que sejam minimizados os efeitos relativos a EMC, recomenda-se a utilização de um cabo de fibra óptica.

## 4.13 Contato LOCKED

Este contato pode ser usado para sinalizar remotamente o estado de sincronismo do RT420.

O comprimento máximo do cabo conectado ao contato LOCKED não deve ultrapassar 5 m (16 ft). Consulte a seção 3.10 para informação sobre a capacidade de carga do contato.



Contato LOCKED



# 5 Operação

## 5.1 Indicadores no Painel Frontal



Painel Frontal do RT420

O painel frontal do RT420 compreende um display de horas, três indicadores verdes de status e três indicadores vermelhos de alarme.

### Display de Horas

O display de horas sempre mostra a hora local em formato 24 horas. Se não existe informação de tempo, o display mostra ‘-:-:-’. Esta situação ocorre durante a inicialização do equipamento, durante uma seção de configuração ou se a bateria interna do equipamento estiver exaurida.

O display pode também brevemente mostrar ‘-:-:-’ durante um salto de tempo para ajustar o RT420 ao sinal enviado pelos satélites GPS ou a uma referência externa IRIG-B000.

### Indicadores de Status (Verdes)

Esta seção compreende três indicadores.

O indicador MAINS indica que a tensão de alimentação está conectada ao equipamento, mesmo que o interruptor de alimentação esteja na posição “desligado”.

O indicador READY indica que o equipamento completou a fase interna de inicialização.

O indicador LOCKED indica que o equipamento está sincronizado com uma referência de tempo (satélites GPS satellites ou entrada óptica IRIG-B000). Este indicador pisca durante o *download* de dados das órbitas dos satélites GPS.<sup>1</sup> Este indicador apaga tão logo a referência externa seja perdida. O contato seco LOCKED no painel posterior fecha quando a máxima precisão é atingida.

### Indicadores de Alarme (Vermelhos)

Esta seção compreende três indicadores.

---

<sup>1</sup>Esta situação somente ocorre se o equipamento foi movido algumas centenas de quilômetros ou se passou várias semanas desenergizado.

O indicador ANTENNA SHORT acende quando o consumo de corrente no conector ANTENNA excede 150 mA. Isto normalmente indica que existe um curto-circuito na antena, em um dos conectores do cabo ou no cabo propriamente dito. Este indicador é desabilitado quando se seleciona a entrada óptica IRIG-B000.

O indicador ANTENNA OPEN acende quando nenhuma corrente é consumida a partir do conector ANTENNA. Esta situação ocorre se não há nenhuma antena conectada ou se o cabo da antena está partido. Este indicador também é desabilitado quando se seleciona a entrada óptica IRIG-B000.

O indicador ALARM acende na fase de inicialização se a bateria interna do relógio CMOS estiver esgotada. Consulte o capítulo 9 para instruções detalhadas de como substituir a bateria. Independentemente da substituição da bateria, o comando **DATE** (página 34) pode ser usado para configurar a data e hora e permitir a inicialização do equipamento.

### 5.2 Sequência de Energização

O indicador MAINS acende tão logo seja aplicada tensão de alimentação ao equipamento. Assim que o interruptor de alimentação é passado para a posição “ligado”, o equipamento executa um breve auto-teste, durante o qual todos os indicadores do painel frontal (exceto MAINS) piscam duas vezes.

Em seguida, o equipamento inicializa as referências internas de tempo, incluindo o receptor GPS. Esta fase dura aproximadamente um minuto e seu progresso é indicado pelo acender sucessivo dos segmentos do display de sete segmentos no painel frontal.

Tão logo a inicialização tenha sido completada, o indicador READY acenderá e a hora do relógio interno será mostrada no display.

Se a inicialização falhar, o display mostrará a mensagem ‘Error’. Neste caso, consulte o capítulo 9 para mais instruções que ajudem a resolver o problema.

Se a bateria do relógio CMOS interno estiver esgotada, o indicador ALARM acenderá e o display mostrará ‘-:-:-’. O equipamento somente prosseguirá o processo de inicialização após data e hora terem sido informadas com auxílio do comando **DATE** (página 34). Consulte o capítulo 9 para instruções de como substituir a bateria.

Se uma antena estiver conectada ao equipamento, o indicador LOCKED começará a piscar após alguns minutos, indicando que o equipamento está comunicando com os satélites GPS e descarregando dados das órbitas dos mesmos. Dependendo de quanto tempo o equipamento ficou desligado ou se o equipamento foi movido por grandes distâncias, esta fase pode durar até 12 minutos. O indicador LOCKED acenderá quando a máxima precisão for atingida.

Quando a entrada óptica IRIG-B000 estiver sendo usada, o indicador LOCKED acenderá tão logo um sinal IRIG-B000 válido for aplicado à entrada correspondente.

### 5.3 Sequência de Desligamento

A sequência de desligamento é iniciada assim que o interruptor de alimentação é passado para a posição “desligado”. O equipamento registra em memória não-volátil data, hora e parâmetros das órbitas dos satélites, bem como estimativas de *drift* dos osciladores internos de forma a aumentar a precisão e reduzir o tempo de inicialização para as próximas energizações.

Assim que a gravação é encerrada, todos os indicadores do painel frontal (com exceção de MAINS) são apagados.

## 5.4 Sincronização por NTP/SNTP

O RT420 possui um tempo de processamento da requisição vinda do IED da ordem de  $1 \mu s$ , podendo desta forma suportar pelo menos 200 IEDs sendo sincronizados simultaneamente.

Entretanto o dimensionamento do número máximo de equipamentos na rede a serem sincronizados pelo RT420, deve considerar que quanto maior o número de IEDs na rede, maior é o número de mensagens sendo transferidas. Quanto maior o número de IEDs, por conta do tráfego na rede, maior tende a ser o tempo entre a requisição chegar no RT420 e maior o tempo para que o pacote enviado pelo RT420 chegue no equipamento requisitante.

Além disto, na estrutura de rede pode haver diferenciação de prioridade por parte dos switches, causando uma assimetria nas mensagens NTP/SNTP, provocando uma maior variação dos tempos.



# 6 Configuração

## 6.1 Descrição

A configuração é realizada utilizando a porta Ethernet. Os parâmetros de fábrica para esta porta são:

Endereço IP	192.168.0.199
Máscara rede	255.255.255.0
Endereço broadcast	192.168.0.255
Endereço gateway	192.168.0.1
Senha	cond3e89

A configuração do equipamento também pode ser feita utilizando o software de configuração RT420Tools.

## 6.2 Protocolos

Os comandos de configuração do RT420 podem utilizar o protocolo SSH (*Secure SHell protocol*) (porta 22) ou o protocolo TELNET (port 23).

Se ambos os protocolos estiverem disponíveis, deve-se dar preferência ao uso do protocolo SSH por tratar-se de um protocolo mais seguro do que o protocolo TELNET.

O protocolo TELNET pode ser desabilitado com o comando **TELNET OFF** (página 48).

## 6.3 Usando TELNET a partir do Windows

### Windows 95, 98, ME, NT, 2000, or XP

Para acessar Telnet a partir do Windows 95, Windows 98, Windows ME, Windows NT, Windows 2000 ou Windows XP, clique START,RUN, e digite

```
telnet ip
```

onde “ip” é o endereço ip do RT420 a ser acessado. Em seguida, pressione ENTER.

Algumas instalações de Microsoft Windows podem ter desabilitado o acesso ao comando Telnet. Contate o administrador de sua rede se não for possível utilizar o comando Telnet como descrito.

## Windows Vista

Telnet não faz parte da instalação default do Windows Vista, mas pode ser instalado usando os passos a seguir.

1. Clique o botão **Start**, clique **Control panel**, clique **Programs** e então clique **Turn Windows features on or off**.
2. Na caixa de diálogo **Windows Features**, marque **Telnet Client**.
3. Clique **OK**. A instalação durará alguns minutos.

## 6.4 Usando SSH

Clientes para o protocolo SSH fazem parte dos sistemas operacionais Linux, Unix e MacOS.

PUTTY é uma solução de domínio público para Windows, Linux, e Unix. TERATERM é outra opção de domínio público para Windows.

Se desejado, contate a REASON para obter ajuda em selecionar e instalat um cliente SSH para Windows.

## 6.5 Autenticação

Todas as tentativas de conexão ao equipamento serão confrontadas com uma requisição de usuário (*username*) e senha (*password*). Os padrões de fábrica são:

username	<b>configuration</b>
password	<b>cond3e89</b>

A senha pode (e deve) ser trocada com o comando **PASSWD** (página 43).

A senha padrão pode ser restaurada pressionando o botão RST por 2 segundos. O botão RST encontra-se localizado no painel posterior do equipamento, próximo ao conector da porta Ethernet. Para pressionar o botão RST utilize um clip de papel ou outro objeto similar com diâmetro inferior a 1 mm (0.04 in).



Além de restaurar a senha padrão de fábrica, o botão RST também restaura a configuração de rede (endereço IP, máscara de rede, endereço broadcast, endereço gateway) e re-habilita o protocolo TELNET.

Após a autenticação, o usuário receberá uma mensagem com a data e hora da última sessão de configuração bem como o endereço IP a partir da qual a mesma foi iniciada.

```
Last login: Fri Feb 8 10:13:11 2008 from 192.168.0.23
```

```
Type 'HELP' for help.
```

```
>
```

## 6.6 Comportamento durante configuração

Assim que a sessão de configuração é iniciada

- as saídas TTL, coletor aberto e ópticas param de gerar sinal na virada do próximo segundo
- a porta serial RS232 cessa o envio de datagrams assim que o datagrama atual tiver sido transmitido



- o servidor NTP passa a recusar conexões
- display no painel frontal mostra '–:–:–'
- contato LOCKED abre, indicador LOCKED no painel frontal apaga
- indicador READY permanece aceso

Assim que a sessão de configuração for encerrada com o comando **EXIT** (página 39)

- saídas TTL, coletor aberto e ópticas voltam a gerar sinal na virada do próximo segundo
- porta serial RS232 começa a enviar datagramas após a virada do próximo segundo
- o servidor NTP volta a aceitar conexões
- display no painel frontal passa a mostrar hora local
- contato LOCKED fecha e indicador LOCKED no painel frontal acende assim que as condições de máxima precisão interna forem novamente atingidas

## 6.7 Seqüência de Configuração

Esta seção descreve os passos necessários para a configuração do RT420. Sugere-se que o equipamento seja configurado na seqüência descrita a seguir.

A configuração utiliza os comandos descritos no capítulo 7.

### 1. Comunicação

- a) Use o comando **ETHER** (página 38) para configurar o endereço IP, máscara de rede, endereço de broadcast e gateway.
- b) Decida se o protocolo TELNET é necessário. Caso o mesmo não seja necessário desabilite-o com o comando **TELNET OFF** (página 48).
- c) Mude a senha padrão de fábrica com auxílio do comando **PASSWD** (página 43).

### 2. Fuso Horário e regras de Horário de Verão

- a) Use o comando **TZ** (página 51) para configurar o fuso horário.
- b) Decida se o horário de verão será usado. Caso afirmativo, use o comando **DST** (página 37) para configurar a regra de início e fim correspondente. O horário de verão é desabilitado por default.

### 3. Referência de Tempo

- a) Na maioria dos casos, o RT420 utilizará satélites GPS como referência de tempo. Nestes casos, nenhuma configuração é necessária pois este é o default de fábrica. Caso o equipamento seja operado como repetidor de tempo, use o comando **TIME-REFERENCE IRIGB** (página 49) para selecionar a entrada óptica IRIG-B000.
- b) Se a máxima precisão for desejada, use o comando **DELAY** (página 35) para especificar o atraso de cabo de antena ou cabo de fibra óptica a ser compensado internamente pelo RT420. Valores típicos de atrasos para cabos de antena e cabos de fibra óptica estão listados respectivamente nas páginas 14 e 15.

### 4. Saídas elétricas em nível TTL

- a) Decida que sinal é desejado em cada uma das saídas elétricas em nível TTL e use o comando **OUTPUT** (página 42) para selecioná-lo.
- b) Se um pulso em hora programada ou um pulso em data e hora programada for desejado, use os comandos **TMARK** ou **DMARK** (respectivamente páginas 50 e 36) para configuração adicional.

- c) Se pulsos repetitivos diferentes de 100PPS, 1PPS ou 1PPM forem desejados, configure o gerador de pulsos de baixa frequência com o comando **PPX** (página 45).
- d) Use o comando **POLARITY** (página 44) se necessário.
- e) Ajuste a largura dos pulsos gerados com o comando **WIDTH** (página 53) se necessário.

### 5. Saídas em coletor aberto

- a) Decida que sinal é desejado em cada uma das saídas em coletor aberto e use o comando **OUTPUT** (página 42) para selecioná-lo.
- b) Se um pulso em hora programada ou um pulso em data e hora programada for desejado, use os comandos **TMARK** ou **DMARK** (respectivamente páginas 50 e 36) para configuração adicional.
- c) Se pulsos repetitivos diferentes de 100PPS, 1PPS ou 1PPM forem desejados, configure o gerador de pulsos de baixa frequência com o comando **PPX** (página 45).
- d) Use o comando **POLARITY** (página 44) se necessário.
- e) Ajuste a largura dos pulsos gerados com o comando **WIDTH** (página 53) se necessário.

### 6. Porta serial RS232

- a) Selecione um dos datagramas previamente configurados com o comando **DATAGRAM** (página 33). Caso nenhum dos datagramas previamente configurados atenda suas necessidades, use o comando **ASCII-DATAGRAM** (página 31) para definir um datagrama adicional e então use o comando **DATAGRAM ASCII** para ativá-lo.
- b) Use o comando **SERIAL** (página 46) para configurar velocidade, número de bits, paridade e número de stop bits.
- c) Use o comando **HOLD** (página 40) para configurar o momento exato após a (ou antes da) virada do segundo em que o datagrama deve ser enviado.
- d) Caso o pino PPS da porta serial seja necessário, sua polaridade e largura de pulso podem ser ajustados respectivamente com os comandos **POLARITY** e **WIDTH** (páginas 44 e 53).

# 7 Comandos ASCII

## 7.1 Formato dos Comandos

Comandos podem ser entrados em caixa alta ou caixa baixa (combinações entre caixa alta e caixa baixa não são aceitas).

Comandos entrados sem parâmetros retornam uma mensagem contendo uma breve instrução de uso e um exemplo de sua utilização. Se um dos parâmetros for informado, todos os parâmetros adicionais também o devem ser.

Se um parâmetro inválido ou fora dos valores aceitáveis for informado, o RT420 retorna “Invalid parameter:” seguido do valor criticado.

Se um comando desconhecido for encontrado, o RT420 enviará a mensagem “command not found”.

## 7.2 Histórico de Comandos e Edição de Comandos

Durante uma sessão de configuração, os últimos comandos entrados pelo usuário podem ser resgatados usando as teclas “up” e “down”.

Uma vez resgatado, o comando pode ser editado movendo o cursor com auxílios das teclas “left” e “right” e inserindo ou removendo caracteres de acordo com a necessidade.

### 7.3 Detalhamento dos Comandos

---

<b>ASCII-DATAGRAM</b>	definição do datagrama ASCII
<b>DATAGRAM</b>	seleção datagramas porta serial
<b>DATE</b>	ajuste data e hora do CMOS clock
<b>DELAY</b>	compensação de atraso de cabo de antena ou fibra óptica
<b>DMARK</b>	configuração pulso em data e hora programada
<b>DST</b>	configuração das regras horário de verão
<b>ETHER</b>	configuração da rede ethernet
<b>EXIT</b>	encerra sessão de configuração
<b>HELP</b>	resumo das instruções de uso
<b>HOLD</b>	configuração da posição do carácter OTM no datagrama
<b>NTP-OFFSET</b>	ajuste offset servidor NTP
<b>OUTPUT</b>	configuração do sinal presente nas saídas
<b>PASSWD</b>	alteração senha acesso
<b>POLARITY</b>	configuração da polaridade dos pulsos gerados
<b>PPX</b>	configuração do gerador de sinais de tempo
<b>SERIAL</b>	configuração do formato dados na porta serial
<b>SHOW</b>	reporta configuração atual
<b>TELNET</b>	habilita / desabilita protocolo TELNET
<b>TMARK</b>	configuração pulso em hora programada
<b>TIME-REFERENCE</b>	seleção referência de tempo
<b>TZ</b>	configuração do fuso horário
<b>VERSION</b>	reporta versão de firmware
<b>WIDTH</b>	configuração da largura dos pulsos gerados

---

Os comandos ASCII são descritos individualmente a partir da página 31.

## ASCII-DATAGRAM

### Descrição

Permite definir o datagrama “ASCII” a ser enviado pela porta serial uma vez por segundo.

### Sintaxe

#### ASCII-DATAGRAM “string”

Onde “string” contém a definição do datagrama, incluindo caracteres literais e sequências relacionadas com parâmetros de tempo e data.

Os caracteres dos datagramas podem ser simples ou especiais.

Os caracteres simples permitidos são: 0..9 A..Z a..z {}()[].,;:!?@ <> # \* \_ - % \$ espaço em branco e vazio.

- %H %M %S %d %m %y %x : correspondem a 2 caracteres
- %j : corresponde a 3 caracteres (length(str) + 1 para cada ocorrência)
- %Y : corresponde a 4 caracteres (length(str) + 2 para cada ocorrência)
- %u %w %s %o %O %Q %1 %2 %3 %4 %5 %% : correspondem a 1 caractere (length(str) - 1 para cada ocorrência)

Os seguintes caracteres especiais podem ser utilizados para inserir informação em “string”:

Parâmetro	Valores	Descrição
%H	00 ... 23	horas
%M	00 ... 59	minutos
%S	00 ... 59	segundos
%j	001 ... 366	dia do ano
%d	01 ... 31	dia do mês
%m	01 ... 12	mês
%y	00 ... 99	ano (dois últimos dígitos)
%Y	2000 ... 2099	ano (quatro dígitos)
%u	1 ... 7	dia da semana (1 = segunda-feira)
%w	0 ... 6	dia da semana (0 = domingo)
%s	‘S’ ou ‘_’	DST (‘S’ se horário de verão, ‘_’ em caso contrário)
%o	‘_’ ou ‘#’	status (‘_’ se locked, ‘#’ em caso contrário)
%O	‘_’ ou ‘*’	status (‘_’ se locked, ‘*’ em caso contrário)
%Q	‘_’ ou ‘?’	status (‘_’ se locked, ‘?’ em caso contrário)
%1	<SOH>	start-of-header (ASCII 01)
%2	<STX>	start-of-text (ASCII 02)
%3	<ETX>	end-of-text (ASCII 03)
%4	<LF>	line feed (ASCII 10)
%5	<CR>	carriage returns (ASCII 13)
%x		checksum tipo 1
%%	‘%’	caractér ‘%’ (ASCII 37)

‘\_’ é o caracter ‘espaço em branco’(ASCII 32).

Checksum tipo 1 consiste em dois dígitos hexadecimais que representam o resultado de um XOR de todos os caracteres compreendidos entre ‘\$’ e ‘\*’ (‘\$’ e ‘\*’ não incluídos). É útil para o datagrama do tipo NMEA.

**Exemplos**

ASCII-DATAGRAM "Day:%d;Mes:%m;Year:% Y;Hour:%H;Minute:%M;Second:%S;;%3"

## DATAGRAM

### Descrição

Seleciona qual datagrama deve ser enviado pela porta serial RS232. As opções são algum dos datagramas prontos (consulte o capítulo 8), ou o datagrama ASCII para customização (consulte o comando **ASCII-datagrama**).

### Sintaxe

**DATAGRAM** type

type	ASCII	seleciona datagrama definido por <b>ASCII-DATAGRAM</b>
	ACEB	seleciona datagrama ACEB
	GPZDA	seleciona datagrama GPZDA
	MEINBERG	seleciona datagram Meinberg

### Exemplos

```
DATAGRAM ASCII  
DATAGRAM GPZDA
```

### DATE

#### Descrição

O comando DATE permite ajustar a data e hora do CMOS clock.

Este comando somente precisa ser utilizado caso a data e hora do CMOS clock tenham sido corrompidas. Esta situação pode ser causada, por exemplo, pelo fim da vida útil da bateria de backup do CMOS clock.

A data e hora devem ser informadas em hora local, conforme parametrizado pelos comandos **TZ** e **DST**.

#### Sintaxe

**DATE** yyyy-mmm-dd hh:mm:ss

yyyy	2000 ... 2099	ano
mmm	Jan ... Dec	mês
dd	01 ... 31	dia
hh	00 ... 23	hora
mm	00 ... 59	minuto
ss	00 ... 59	segundo

#### Exemplos

DATE 2008-Feb-19 14:53:15



## **DELAY**

### **Descrição**

Permite seleccionar valor de tempo para compensação de atraso. O comando pode ser usado para compensar atraso de propagação do cabo de antena GPS ou fibra óptica IRIG-B000.

### **Sintaxe**

**DELAY** nanoseconds  
nanoseconds 0 a 10000 ns (passos de 50 ns)

### **Exemplos**

DELAY 400  
DELAY 2000

## **DMARK**

### **Descrição**

Configura data e hora para geração de pulso.

### **Sintaxe**

**DMARK** yyyy-mmm-dd hh:mm:ss

yyyy	2000 ... 2099	ano
mmm	Jan ... Dec	mês
dd	01 ... 31	dia
hh	00 ... 23	hora
mm	00 ... 59	minuto
ss	00 ... 59	segundo

### **Exemplos**

DMARK 2008-Mar-01 12:53:45

## DST

### Descrição

Configura início e fim de horário de verão. Também pode ser usado para desabilitar completamente o horário de verão.

### Sintaxe

**DST BEGIN** hh:mm wday month **END** hh:mm wday month

hh:mm	00:00 ... 23:59	hora de início/final do horário de verão
wday	firstSun	primeiro domingo
	secondSat	segundo sábado
	lastFri	última sexta-feira
month	Jan ... Dec	mês

**DST OFF**

### Exemplos

DST OFF  
DST BEGIN 00:00 lastSat Oct END 01:00 thirdSat Feb

## **ETHER**

### **Descrição**

Configura parâmetros da rede ethernet.

### **Sintaxe**

**ETHER** ip mask broadcast gateway

ip	endereço ip do equipamento
mask	máscara da rede à qual o equipamento está conectado
broadcast	endereço de broadcast da rede à qual o equipamento está conectado
gateway	endereço do gateway da rede à qual o equipamento está conectado

### **Exemplos**

ETHER 192.168.20.170 255.255.255.0 192.168.20.255 192.168.20.1

## **EXIT**

### **Descrição**

Encerra a sessão de configuração. Os parâmetros configurados são aplicados e o equipamento volta a gerar sinais nas saídas.

### **Sintaxe**

**EXIT**

### **Exemplos**

EXIT

### **HOLD**

#### **Descrição**

Configura o atraso (ou adianto) em relação à virada do segundo para envio do datagrama pela porta serial.

Valores positivos significam que a mensagem será atrasada em relação à virada do segundo. Valores negativos significam que a mensagem será adiantada em relação ao segundo atual.

#### **Sintaxe**

**HOLD** ms

ms   -999 ... 999   atraso / adianto em milisegundos

#### **Exemplos**

HOLD 200  
HOLD -120

## **HELP**

### **Descrição**

Imprime lista dos comandos ASCII disponíveis no equipamento.

### **Sintaxe**

**HELP**

### **Exemplos**

HELP

### OUTPUT

#### Descrição

Configura o sinal nas saídas elétricas em nível TTL e nas saídas coletor aberto. O padrão de fábrica para as saídas em nível TTL é o sinal IRIG-B000 e para as saídas em coletor aberto é desligado.

#### Sintaxe

**OUTPUT** output signal

output	TTL1 ... TTL8	saídas em nível TTL
	OC1 ... OC3	saídas em coletor aberto
signal	OFF	nenhum sinal
	IRIGB	sinal IRIG-B000
	100PPS	sinal de 100 Hz
	1PPS	1 pulso-por-segundo
	1PPM	1 pulso-por-minuto
	PPX	sinal do gerador de pulso de baixa frequência (veja comando <b>PPX</b> )
	TMARK	pulso em hora programada, repetido diariamente (veja comando <b>TMARK</b> )
	DMARK	pulso em data e hora programada (veja comando <b>DMARK</b> )

#### Exemplos

```
OUTPUT TTL1 1PPS
OUTPUT TTL2 1PPM
OUTPUT TTL3 PPX
OUTPUT OC1 TMARK
```



## **PASSWD**

### **Descrição**

Permite alterar a senha de acesso ao equipamento. A senha precisa ser informada duas vezes e não é ecoada na tela durante a entrada.

### **Sintaxe**

**PASSWD**

### **Exemplos**

PASSWD 3478c

## POLARITY

### Descrição

Configura a polaridade dos sinais nas saídas em nível elétrico TTL, nas saídas em coletor aberto e no pino PPS da porta serial.

O padrão de fábrica para todas as saídas é polaridade normal (não-invertida).

### Sintaxe

**POLARITY** output polarity

output	TTL1 ... TTL8	saídas em nível TTL
	OC1 ... OC3	saídas em coletor aberto
	SERIAL	pino PPS da porta serial
polarity	+	polaridade normal
	-	polaridade invertida

### Exemplos

```
POLARITY TTL1 -  
POLARITY SERIAL -  
POLARITY OC2 +
```

## **PPX**

### **Descrição**

Permite configurar o intervalo de tempo entre pulsos do gerador de baixa frequência. Os valores aceitos vão de 1 pulso-a-cada-dois-segundos a 1 pulso-a-cada-24-horas.

### **Sintaxe**

#### **PPX interval**

interval 2s, 3s, 4s, 5s, 6s, 10s, 12s, 15s, 60s  
2m, 3m, 4m, 5m, 6m, 10m, 12m, 15m, 60m  
2h, 3h, 4h, 6h, 8h, 12h, 24h

### **Exemplos**

PPX 5s

PPX 60m

## **SERIAL**

### **Descrição**

Permite configurar velocidade e formato dos dados para envio dos datagramas na porta serial.

### **Sintaxe**

**SERIAL** speed data parity stop

speed	1200 ... 38400
data	7 ou 8 bits de dados
parity	nenhuma (N), par (E) ou ímpar (O)
stop	1 ou 2 stop bits

### **Exemplos**

SERIAL 19200 8 N 1  
SERIAL 1200 7 E 2

## **SHOW**

### **Descrição**

Retorna a configuração do equipamento.

### **Sintaxe**

**SHOW**

### **Exemplos**

**SHOW**

## **TELNET**

### **Descrição**

Habilita / desabilita protocolo TELNET. Vem de fábrica habilitado.

### **Sintaxe**

**TELNET** status

status	<b>ON</b>	protocolo TELNET habilitado
	<b>OFF</b>	protocolo TELNET desabilitado

### **Exemplos**

```
TELNET OFF  
TELNET ON
```

## **TIME-REFERENCE**

### **Descrição**

Seleciona a referência de tempo (GPS ou IRIG-B000) a ser utilizada pelo equipamento para geração de sinais.

### **Sintaxe**

**TIME-REFERENCE** source

source	GPS	seleciona entrada antena GPS como referência de tempo
	IRIGB	seleciona entrada óptica IRIG-B000 como referência de tempo

### **Exemplos**

TIME-REFERENCE GPS  
TIME-REFENCE IRIGB

## **TMARK**

### **Descrição**

Configura hora para geração de pulso. O pulso é repetido diariamente na mesma hora.

### **Sintaxe**

**TMARK** hh:mm:ss

hh	00 ... 23	hora
mm	00 ... 59	minuto
ss	00 ... 59	segundo

### **Exemplos**

TMARK 18:53:46



## **TZ**

### **Descrição**

Configura o fuso horário de operação do equipamento. Utilizado para converter hora UTC em hora local. Note que fusos de meia hora são suportados.

### **Sintaxe**

**TZ** hh:mm

hh	-12 ... 12	horas
mm	00 ou 30	minutos

### **Exemplos**

TZ -03:00

TZ -04:30

TZ 01:00

### **VERSION**

#### **Descrição**

Retorna a versão do firmware instalado no equipamento. Este comando pode ser requerido ao entrar em contato com o suporte ao produto.

#### **Sintaxe**

**VERSION**

#### **Exemplos**

VERSION

## **WIDTH**

### **Descrição**

Ajusta a largura dos pulsos 1PPS, 1PPM, PPX, TMARK e DMARK nas saídas em nível elétrico TTL, saídas em coletor aberto e na saída PPS da porta serial RS232.

A largura padrão de fábrica é 200 ms.

### **Sintaxe**

**WIDTH** ms

ms 10 ... 990 ms passos de 10 ms

### **Exemplos**

WIDTH 250

WIDTH 500



## 8 Datagramas

Este capítulo descreve os datagramas pré-configurados, em ordem alfabética.

Se o datagrama exigido pela aplicação não constar das próximas páginas, use o comando **ASCII-DATAGRAM** para definir um datagrama, ou contacte a REASON.

Note que a definição dos datagramas compreende apenas o conteúdo da mensagem e a taxa à qual a mesma é enviada.

A velocidade e o formato dos caracteres enviados precisam ser definidos adicionalmente com o comando **SERIAL** (página 46).

Além disto, a posição do carácter OTM<sup>1</sup> pode ser configurada com o comando **HOLD** (página 40).

---

<sup>1</sup>On-Time-Mark

## 8.1 ACEB

Compreende 13 bytes, enviados uma vez por minuto no segundo 02.

Byte	Descrição	Valores Possíveis
1	Delimiter	0xFF
2	Header	0x01
3	Status	0x00 (locked) or 0x01 (not locked)
4	Start of transmission	0x02
5	Day of week	BCD 01 (Monday) ... BCD 07 (Sunday)
6	Year	BCD 00 ... 99
7	Month	BCD 01 ... 12
8	Day of month	BCD 01 ... 31
9	Hour	BCD 00 ... 23
10	Minute	BCD 00 ... 59
11	Second	BCD 02
12	End of transmission	0x03
13	Synchro byte	0x16

## 8.2 GPZDA

Compreende 32 caracteres, enviado uma vez por segundo.

**\$GPZDA,hhmmss.0,DD,MM,YYYY,\*,\*CC<CR><LF>**

onde

Parâmetro	Valores Possíveis	Descrição	Observações
<i>hh</i>	00 ... 23	horas	
<i>mm</i>	00 ... 59	minutos	
<i>ss</i>	00 ... 59	segundos	
<i>ddd</i>	001 ... 366	dia juliano	
<i>DD</i>	01 ... 31	dia do mês	
<i>MM</i>	01 ... 12	mês	
<i>YYYY</i>	2000 ... 2099	ano (4 dígitos)	

Caractér	ASCII (decimal)	ASCII (hexadecimal)	Descrição
<LF>	10	0A	line feed
<CR>	13	0D	carriage return

Parâmetro	Descrição	Observações
<i>CC</i>	checksum	dois dígitos hexadecimais, representando o resultado do OU exclusivo de todos os caracteres entre '\$' e '*' ('\$' e '*' são excluídos)

### 8.3 Meinberg

Compreende 32 caracteres, enviado uma vez por segundo.

<STX>D:DD.MM.YY;T:w;U:hh.mm.ss;uv\_<ETX>

onde

Parâmetro	Valores Possíveis	Descrição	Observações
<i>hh</i>	00 ... 23	horas	
<i>mm</i>	00 ... 59	minutos	
<i>ss</i>	00 ... 59	segundos	
<i>DD</i>	01 ... 31	dia do mês	
<i>MM</i>	01 ... 12	mês	
<i>YY</i>	00 ... 99	ano (2 dígitos)	
<i>w</i>	1 ... 7	dia da semana	1 = Segunda-feira

Caractér	ASCII (decimal)	ASCII (hexadecimal)	Descrição
<STX>	02	02	start-of-datagram
<ETX>	03	03	end-of-datagram
_	32	20	espaço

Parâmetro	Descrição	Observações
<i>u</i>	status	'_' se "locked", '#' em caso contrário
<i>v</i>	status	'_' se "locked", '*' em caso contrário



# 9 Manutenção e Resolução de Problemas

## 9.1 Problemas mais comuns

### Indicador ALARM aceso

Causas Possíveis	Solução
Bateria CMOS clock exaurida	Substituir bateria CMOS clock

### Indicador ANTENNA OPEN aceso

Causas Possíveis	Solução
Antena não está conectada	Conectar antena
Cabo antena aberto	Substituir cabo da antena

### Indicador ANTENNA SHORT aceso

Causas Possíveis	Solução
Cabo antena em curto	Substituir cabo da antena
Antena não adequada	Use apenas antenas GPS ativas, tensão de alimentação 3.3 V d.c., 100 mA máximo

### Display mostra ‘-:-:-’

Causas Possíveis	Solução
Sessão de configuração em andamento	Encerre a sessão de configuração com o comando <b>EXIT</b>

Salto de tempo	Comportamento normal, nenhuma ação necessária se ocorre brevemente quando sincronizando com satélites GPS ou sinal IRIG-B000
----------------	--

---

### Indicator LOCKED não aceso

Causas Possíveis	Solução
Sessão de configuração em andamento	Encerre a sessão de configuração com o comando <b>EXIT</b>
Nenhum ou menos de 4 satélites visíveis (usando entrada antena)	Verifique localização da antena, veja seção 4.4 para maiores detalhes
Sinal IRIG-B000 ausente na entrada óptica (usando entrada IRIG-B000)	Verifique cabo fibra óptica e tipo de sinal, veja seção 4.6 para maiores detalhes

---

### Indicator LOCKED piscando

Causas Possíveis	Solução
Download de almanaque dos satélites	Comportamento normal, nenhuma ação necessária. O indicador LOCKED irá parar de piscar assim que o download tiver sido completado (aproximadamente 12 minutos). Ocorre somente se a unidade foi deslocada durante grande distância desde o último desligamento ou se tiver sido desligado por várias semanas.

---

## 9.2 Senha esquecida ou configuração de rede desconhecida

Mantenha o botão 'RST' (painel posterior do equipamento) pressionado por 2 segundos com o auxílio de um clip de papel. O equipamento irá assumir a seguinte configuração

Endereço IP	192.168.0.199
Máscara de rede	255.255.255.0
Endereço broadcast	192.168.0.255
Endereço gateway	192.168.0.1
Senha	cond3e89
Protocolo TELNET	habilitado

---

### 9.3 Substituição da bateria do CMOS clock



1. Desligue o equipamento e remova o cabo de alimentação.
2. Abra o equipamento, removendo os oito parafusos Philips que fixam a tampa superior. Quatro parafusos estão localizados no lado esquerdo, dois no lado direito e os dois últimos na parte superior do equipamento.
3. Substitua a bateria (bateria lítio, 3 V, modelo CR2032 ou equivalente). A bateria somente pode ser encaixada de uma maneira (com o pólo positivo em direção ao painel posterior do equipamento).
4. Monte novamente o equipamento usando os seis parafusos previamente removidos.
5. Reconecte a tensão de alimentação.
6. O equipamento irá parar durante a fase de inicialização com o display mostrando ‘-:-:-’ e o indicador ALARM aceso.
7. Use o comando **DATE** para informar data e hora para o equipamento.

### 9.4 Instruções para Limpeza

Antes de realizar a limpeza do equipamento certifique-se que a tensão primária foi removida. Caso a limpeza da parte externa do equipamento seja necessária, utilize apenas um pano seco. Internamente não é necessário nenhum tipo de limpeza.

### 9.5 Instruções para Retorno do Equipamento

Em caso de manutenção do equipamento, contate a Reason para verificar as opções de envio e obter o código da ordem de assistência técnica. Para contatar a Reason, consulte a contra-capa deste manual.

O equipamento deverá ser acondicionado na embalagem original ou em uma que o proteja contra choque e umidade.

Envie o equipamento para o endereço indicado, identificando-o, na parte externa da embalagem, com o código da ordem de assistência técnica.



# Part Numbers

<b>P025-A</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	/	<input type="checkbox"/>
<b>Entrada IRIG-B000</b>				
Sem entrada IRIG-B000	0			
Entrada óptica IRIG-B000	1			
<b>Número de saídas ópticas</b>				
*0 a 8		*		
<b>Hardware revision code</b>				
*1 a 9				*



# Interface Modbus

## Implementação

A implementação do Modbus segue a documentação obtida em “OPEN MODBUS/TCP Specification” de Schneider Electric (29 de Março de 1999).

Conexões são aceitas na porta TCP 502. Todos os dados devem conter a configuração 'big-endian' (o byte mais significativo primeiro).

## Formato da Mensagem

Bytes	Conteúdo	Descrição
0-1	identificação da transação	da requisição, normalmente 0
2-3	identificação do protocolo	sempre 0
4-5	número de bytes restante na mensagem	a partir do byte 7
6	identificação da unidade	unidade só responde ao identificador 1

## Funções Implementadas

O equipamento suporta apenas a função Modbus 4 (leitura dos registradores de entrada).

Todas as outras funções irão retornar o seguinte:

Bytes	Conteúdo	Descrição
7	8Xh	número da função requisitada com o bit mais significativo em '1'
8	código de exceção 1	função não implementada

## Função 4 (leitura dos registradores de entrada)

Apenas um registrador pode ser lido por vez.

### Solicitação

Bytes	Conteúdo	Descrição
7	04h	código da função
8-9	endereço do registrador a ser lido	
10-11	número de registradores consecutivos a serem lidos	sempre 1

### Resposta

Bytes	Conteúdo	Descrição
7	04h	código da função
8	número de bytes na resposta	sempre 2 (registrador simples)
9-10	conteúdo do registrador	

### Exceção

Bytes	Conteúdo	Descrição
7	84h	
8	código de exceção 2	endereço não válido ou número de registradores diferente de 1



## Mapa de Registros

### Status

Registrador	Endereço	Tipo	Min	Max	Interpretação
Locked	010	RO	0	1	1 se está em Locked
Alarm	011	RO	0	1	1 se está em alarme
Antenna Open	012	RO	0	1	1 se o cabo da antena está aberto
Antenna Short	013	RO	0	1	1 se o cabo da antena está curto-circuitado
Satellite Count	014	RO	0	12	número de satélites utilizado

### Tempo Local

Registrador	Endereço	Tipo	Min	Max
Ano	020	RO	1969	2070
Mês	021	RO	1	12
Dia do Mês	022	RO	1	31
Horas	023	RO	0	23
Minutos	024	RO	0	59
Segundos	025	RO	0	59

### Tempo UTC

Registrador	Endereço	Tipo	Min	Max
Ano	030	RO	1969	2070
Mês	031	RO	1	12
Dia do mês	032	RO	1	31
Horas	033	RO	0	23
Minutos	034	RO	0	59
Segundos	035	RO	0	59

### Fuso Horário & Tempo de Offset

Registrador	Endereço	Tipo	Min	Max	Fator de Escala
Time Offset	040	RO	-24	24	0.5
Time Zone	041	RO	-24	24	0.5

### Horário de Verão

Registrador	Endereço	Tipo	Min	Max	Interpretação
DST	042	RO	0	1	1 se está em DST 0 se está em horário normal
DST Pending	043	RO	0	1	1 durante o minuto que antecede ativação/desativação do DST

### Posição

Registrador	Endereço	Tipo	Min	Max	Fator de Escala	Unidades / Interpretação
Latitude Sul	050	RO	0	1		0 se está no Hemisfério Norte 1 se está no Hemisfério Sul
Graus de Latitude	051	RO	0	90		graus
Minutos de Latitude	052	RO	0	59		minutos
Segundos de Latitude	053	RO	0	5900	0.01	segundos
Longitude Oeste	054	RO	0	1		0 se está no Hemisfério Leste 1 se está no Hemisfério Oeste
Graus de Longitude	055	RO	0	180		graus
Minutos de Longitude	056	RO	0	59		minutos
Segundos de Longitude	057	RO	0	5900	0.01	segundos
Altitude	058	RO	0	65535		metros

### Canais GPS

Registrador	Endereço	Tipo	Min	Max	Fator de Escala	Unidades / Interpretação
Channel 1 Status	060	RO	0	2		0: canal não está em uso 1: locked com o satélite 2: procurando pelo satélite
Channel 1 Sat Number	061	RO	0	32		0: canal não está em uso 1 a 32: número do satélite
Channel 1 Signal Level	062	RO	0	65535	0.01	dB-Hz
Channel 1 Sat Elevation	063	RO	0	900	0.1	graus
Channel 1 Sat Azimuth	064	RO	0	3600	0.1	graus
Channel 2 Status	070	RO	0	2		0: canal não está em uso 1: locked com o satélite 2: procurando por satélite
Channel 2 Sat Number	071	RO	0	32		0: canal não está em uso 1 a 32: número do satélite
Channel 2 Signal Level	072	RO	0	65535	0.01	dB-Hz
Channel 2 Sat Elevation	073	RO	0	900	0.1	graus
Channel 2 Sat Azimuth	074	RO	0	3600	0.1	graus
Channel 3 Status	080	RO	0	2		0: canal não está em uso 1: locked com o satélite 2: procurando por satélite
Channel 3 Sat Number	081	RO	0	32		0: canal não está em uso 1 a 32: número do satélite
Channel 3 Signal Level	082	RO	0	65535	0.01	dB-Hz
Channel 3 Sat Elevation	083	RO	0	900	0.1	graus
Channel 3 Sat Azimuth	084	RO	0	3600	0.1	graus
Channel 4 Status	090	RO	0	2		0: canal não está em uso 1: locked com o satélite 2: procurando por satélite
Channel 4 Sat Number	091	RO	0	32		0: canal não está em uso 1 a 32: número do satélite
Channel 4 Signal Level	092	RO	0	65535	0.01	dB-Hz
Channel 4 Sat Elevation	093	RO	0	900	0.1	graus
Channel 4 Sat Azimuth	094	RO	0	3600	0.1	graus
Channel 5 Status	100	RO	0	2		0: canal não está em uso 1: locked com o satélite

Channel 5 Sat Number	101	RO	0	32		2: procurando por satélite 0: canal não está em uso 1 a 32: número do satélite
Channel 5 Signal Level	102	RO	0	65535	0.01	dB-Hz
Channel 5 Sat Elevation	103	RO	0	900	0.1	graus
Channel 5 Sat Azimuth	104	RO	0	3600	0.1	graus
Channel 6 Status	110	RO	0	2		0: canal não está em uso 1: locked com o satélite 2: procurando por satélite
Channel 6 Sat Number	111	RO	0	32		0: canal não está em uso 1 a 32: número do satélite
Channel 6 Signal Level	112	RO	0	65535	0.01	dB-Hz
Channel 6 Sat Elevation	113	RO	0	900	0.1	graus
Channel 6 Sat Azimuth	114	RO	0	3600	0.1	graus
Channel 7 Status	120	RO	0	2		0: canal não está em uso 1: locked com o satélite 2: procurando por satélite
Channel 7 Sat Number	121	RO	0	32		0: canal não está em uso 1 a 32: número do satélite
Channel 7 Signal Level	122	RO	0	65535	0.01	dB-Hz
Channel 7 Sat Elevation	123	RO	0	900	0.1	graus
Channel 7 Sat Azimuth	124	RO	0	3600	0.1	graus
Channel 8 Status	130	RO	0	2		0: canal não está em uso 1: locked com o satélite 2: procurando por satélite
Channel 8 Sat Number	131	RO	0	32		0: canal não está em uso 1 a 32: número do satélite
Channel 8 Signal Level	132	RO	0	65535	0.01	dB-Hz
Channel 8 Sat Elevation	133	RO	0	900	0.1	graus
Channel 8 Sat Azimuth	134	RO	0	3600	0.1	graus
Channel 9 Status	140	RO	0	2		0: canal não está em uso 1: locked com o satélite 2: procurando por satélite
Channel 9 Sat Number	141	RO	0	32		0: canal não está em uso 1 a 32: número do satélite
Channel 9 Signal Level	142	RO	0	65535	0.01	dB-Hz
Channel 9 Sat Elevation	143	RO	0	900	0.1	graus
Channel 9 Sat Azimuth	144	RO	0	3600	0.1	graus
Channel 10 Status	150	RO	0	2		0: canal não está em uso 1: locked com o satélite 2: procurando por satélite
Channel 10 Sat Number	151	RO	0	32		0: canal não está em uso 1 a 32: número do satélite
Channel 10 Signal Level	152	RO	0	65535	0.01	dB-Hz
Channel 10 Sat Elevation	153	RO	0	900	0.1	graus
Channel 10 Sat Azimuth	154	RO	0	3600	0.1	graus
Channel 11 Status	160	RO	0	2		0: canal não está em uso 1: locked com o satélite 2: procurando por satélite
Channel 11 Sat Number	161	RO	0	32		0: canal não está em uso 1 a 32: número do satélite
Channel 11 Signal Level	162	RO	0	65535	0.01	dB-Hz

INTERFACE MODBUS

---

Channel 11 Sat Elevation	163	RO	0	900	0.1	graus
Channel 11 Sat Azimuth	164	RO	0	3600	0.1	graus
Channel 12 Status	170	RO	0	2		0: canal não está em uso 1: locked com o satélite 2: procurando por satélite
Channel 12 Sat Number	171	RO	0	32		0: canal não está em uso 1 a 32: número do satélite
Channel 12 Signal Level	172	RO	0	65535	0.01	dB-Hz
Channel 12 Sat Elevation	173	RO	0	900	0.1	graus
Channel 12 Sat Azimuth	174	RO	0	3600	0.1	graus

# Resumo do Padrão IRIG-B

## Conteúdo IRIG-B000 e IRIG-B120

Bit	Tempo	Conteúdo	Descrição
0	$P_r$	reference bit ( $P_r$ )	
1	$P_r + 10$ ms	seconds 1	segundos (0 ... 59 or 60)
2	$P_r + 20$ ms	seconds 2	
3	$P_r + 30$ ms	seconds 4	
4	$P_r + 40$ ms	seconds 8	
5	$P_r + 50$ ms	index bit (0)	
6	$P_r + 60$ ms	seconds 10	
7	$P_r + 70$ ms	seconds 20	
8	$P_r + 80$ ms	seconds 40	
9	$P_r + 90$ ms	position identifier 1 ( $P_1$ )	
10	$P_r + 100$ ms	minutes 1	minutos (0 ... 59)
11	$P_r + 110$ ms	minutes 2	
12	$P_r + 120$ ms	minutes 4	
13	$P_r + 130$ ms	minutes 8	
14	$P_r + 140$ ms	index bit (0)	
15	$P_r + 150$ ms	minutes 10	
16	$P_r + 160$ ms	minutes 20	
17	$P_r + 170$ ms	minutes 40	
18	$P_r + 180$ ms	index bit (0)	
19	$P_r + 190$ ms	position identifier 2 ( $P_2$ )	
20	$P_r + 200$ ms	hours 1	horas (0 ... 23)
21	$P_r + 210$ ms	hours 2	
22	$P_r + 220$ ms	hours 4	
23	$P_r + 230$ ms	hours 8	
24	$P_r + 240$ ms	index bit (0)	
25	$P_r + 250$ ms	hours 10	
26	$P_r + 260$ ms	hours 20	
27	$P_r + 270$ ms	index bit (0)	
28	$P_r + 280$ ms	index bit (0)	
29	$P_r + 290$ ms	position identifier 3 ( $P_3$ )	
30	$P_r + 300$ ms	days 1	dia do ano (1 ... 365 or 366)
31	$P_r + 310$ ms	days 2	
32	$P_r + 320$ ms	days 4	
33	$P_r + 330$ ms	days 8	
34	$P_r + 340$ ms	index bit (0)	
35	$P_r + 350$ ms	days 10	
36	$P_r + 360$ ms	days 20	

37	$P_r + 370$ ms	days 40	
38	$P_r + 380$ ms	days 80	
39	$P_r + 390$ ms	position identifier 4 ( $P_4$ )	
40	$P_r + 400$ ms	days 100	
41	$P_r + 410$ ms	days 200	
42	$P_r + 420$ ms	index bit (0)	
43	$P_r + 430$ ms	index bit (0)	
44	$P_r + 440$ ms	index bit (0)	
45	$P_r + 450$ ms	index bit (0)	
46	$P_r + 460$ ms	index bit (0)	
47	$P_r + 470$ ms	index bit (0)	
48	$P_r + 480$ ms	index bit (0)	
49	$P_r + 490$ ms	position identifier 5 ( $P_5$ )	
50	$P_r + 500$ ms	year 1	dois últimos dígitos do ano (00 ... 99)
51	$P_r + 510$ ms	year 2	
52	$P_r + 520$ ms	year 4	
53	$P_r + 530$ ms	year 8	
54	$P_r + 540$ ms	index bit (0)	
55	$P_r + 550$ ms	year 10	
56	$P_r + 560$ ms	year 20	
57	$P_r + 570$ ms	year 40	
58	$P_r + 580$ ms	year 80	
59	$P_r + 590$ ms	position identifier 6 ( $P_6$ )	
60	$P_r + 600$ ms	index bit (0)	
61	$P_r + 610$ ms	index bit (0)	
62	$P_r + 620$ ms	Daylight Saving Pending (DSP)	1 durante o minuto que antecede o início ou fim do DST
63	$P_r + 630$ ms	Daylight Saving Time (DST)	1 durante o DST
64	$P_r + 640$ ms	Time Offset Sign (0=+, 1=-)	diferença entre a hora local e UTC (negativo para o Oeste do Greenwich)
65	$P_r + 650$ ms	Time Offset 1	diferença entre a hora local e UTC (-12 ... +12)
66	$P_r + 660$ ms	Time Offset 2	
67	$P_r + 670$ ms	Time Offset 4	
68	$P_r + 680$ ms	Time Offset 8	
69	$P_r + 690$ ms	position identifier 7 ( $P_7$ )	
70	$P_r + 700$ ms	Time Offset /2	
71	$P_r + 710$ ms	Time Quality	0000 (0) : locked
72	$P_r + 720$ ms	Time Quality	1111 (F) : no-time
73	$P_r + 730$ ms	Time Quality	1011 (B) : never locked
74	$P_r + 740$ ms	Time Quality	0100 (4) : free-wheeling
75	$P_r + 750$ ms	Parity (odd)	Módulo 2 da soma dos bits de dados de 0 a 74 (Bits 75-99 não são incluídos na soma)
76	$P_r + 760$ ms	index bit (0)	
77	$P_r + 770$ ms	index bit (0)	
78	$P_r + 780$ ms	index bit (0)	
79	$P_r + 790$ ms	position identifier 8 ( $P_8$ )	
80	$P_r + 800$ ms	time-of-day 1	segundos do ano (0 ... 86399 or 86400)
81	$P_r + 810$ ms	time-of-day 2	
82	$P_r + 820$ ms	time-of-day 4	
83	$P_r + 830$ ms	time-of-day 8	

84	$P_r + 840$ ms	time-of-day 16	
85	$P_r + 850$ ms	time-of-day 32	
86	$P_r + 860$ ms	time-of-day 64	
87	$P_r + 870$ ms	time-of-day 128	
88	$P_r + 880$ ms	time-of-day 256	
89	$P_r + 890$ ms	position identifier 9 ( $P_9$ )	
90	$P_r + 900$ ms	time-of-day 512	
91	$P_r + 910$ ms	time-of-day 1024	
92	$P_r + 920$ ms	time-of-day 2048	
93	$P_r + 930$ ms	time-of-day 4096	
94	$P_r + 940$ ms	time-of-day 8192	
95	$P_r + 950$ ms	time-of-day 16384	
96	$P_r + 960$ ms	time-of-day 32768	
97	$P_r + 970$ ms	time-of-day 65536	
98	$P_r + 980$ ms	index bit (0)	
99	$P_r + 990$ ms	position identifier 0 ( $P_0$ )	

