



Manual do usuário - Equipamento

LT-100

18/05/2015

Índice

1. Introdução	4
1.1. Escopo	4
1.2. Público-alvo.....	4
1.3. Referência	4
1.4. Produtos aplicáveis	4
2. Início rápido	5
2.1. Conectando o LT-100	5
2.2. Pinagem do conector	5
2.3. Comunicação Serial.....	6
3. Operação Geral do Equipamento	7
3.1. Resumo dos Comandos.....	9
DIAG	10
Comandos de reset	13
SET	14
LOCATE.....	15
3.2. Relatórios Periódicos	15
3.3. Relatório de Eventos	16
4. Funções do Equipamento.....	16
4.1. Cercas eletrônicas	16
4.2. Celular	20
4.2.1. SMS.....	20
4.3. Entradas e saídas (I/Os) para finalidades gerais	20
4.3.1. Relé/Partida Habilitação e Desabilitação	20
4.3.2. Partida de emergência “override”	21
4.3.3. Partida manual “override”	21
4.3.4. Cigarra / Alertas Sonoros	22
4.4. Acelerômetro	22



4.4.1.	<i>Detecção de Reboque</i>	23
4.5.	Atualizações “Over the Air” (remotas) do Firmware	23
4.6.	Diagnóstico do equipamento.....	24
4.6.1.	<i>LEDs indicadores</i>	24
5.	Histórico de Revisões	25

1. Introdução

1.1. Escopo

Este documento descreve o funcionamento geral e as funções do equipamento da Laird, LT-100. O equipamento de rastreamento de ativos e de veículos LT-100 é totalmente autônomo e contém: circuitos de controle, micro controlador, modem de telefonia celular, receptor de sinal GPS, antena de telefonia celular, antena de sinal GPS, acelerômetro, entradas e saídas (I/Os) discretas e firmware (software embarcado). Montados em um compacto encapsulamento plástico. O LT-100 é baseado na tecnologia GSM e é uma solução confiável para os mercados de rastreamento de veículos, monitoramento de ativos e gerenciamento de frotas.

1.2. Público-alvo

Este documento foi elaborado para atender os clientes da Laird ou os integradores de sistemas de rastreamento, que utilizam o equipamento LT-100 como parte da solução de rastreamento oferecida.

1.3. Referência

O documento a seguir contém informações adicionais que esclarecem ou descrevem mais detalhadamente o protocolo Laird STEL utilizado pelo equipamento LT-100:

Tabela 1-1: Documento de referência

Número	Documento	Versão	Data
1	Laird Base64 STEL Protocol	2.0.10	22/Abril/2015

1.4. Produtos aplicáveis

Tabela 1-2: Produtos aplicáveis

Número do Produto	Detalhe do Produto
63617	Versão 2G GSM
63623	Versão 3G GSM
63625	Versão 2G GSM Brasil
SP 3202	Versão clientes
TBD	Versão clientes – outros

2. Início rápido

2.1. Conectando o LT-100

O equipamento opera na faixa de tensão de alimentação de 6V à 16V e está protegido contra picos de sobre tensão. Através de 2 cabos ou de ignição virtual, o LT-100 detectará a ignição através de um algoritmo interno.

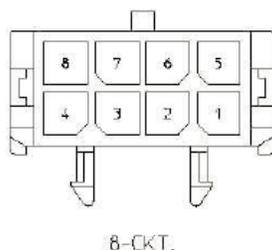
2.2. Pinagem do conector

O LT-100 possui um conector de 8 vias para conexões de alimentação e entradas e saídas (I/Os). O equipamento possui também 2 LEDs; o LED azul indica o status da conexão da telefonia celular, enquanto o LED verde indica o status da conexão do sistema de GPS.

Tabela 2-1: Pinagem do conector 8 vias

Número da cavidade	Descrição
1	Saída Digital 1
2	Saída Digital 2
3	Entrada Analógica 1
4	Terra (-)
5	Ignição
6	Porta Serial RX
7	Porta Serial TX
8	Alimentação (+)

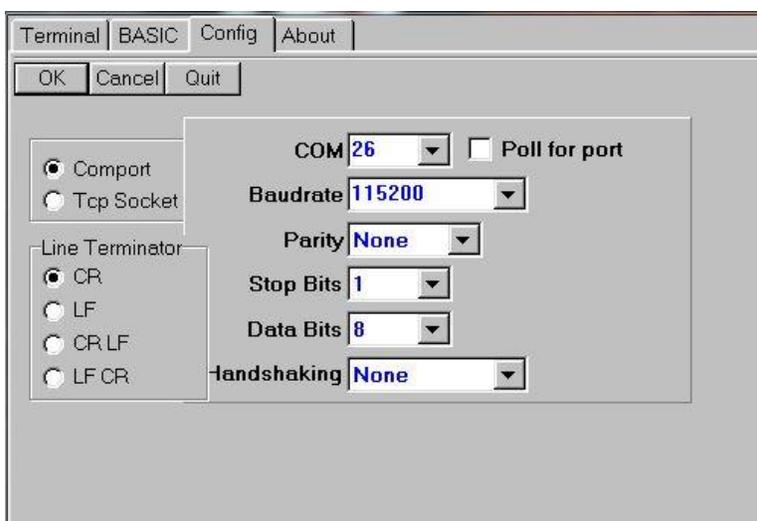
Figura 2-1: Pinagem do conector 8 vias



2.3. Comunicação Serial

O LT-100 permite comunicação para propósitos de “debugging” (depuração) através de uma conexão via TTL para USB. Para propósitos de “debug”, o usuário pode utilizar qualquer programa de configuração de terminais para configurar a comunicação, definindo os seguintes parâmetros:

Figura 2-3: Parâmetros do Terminal



Uma vez que o terminal foi configurado com êxito, irá mostrar os registros de “debug” do equipamento. A comunicação com o equipamento é feita através da porta serial ou comandos do protocolo STEL.

Para o comando serial são utilizadas apenas letras minúsculas, enquanto que na utilização do protocolo STEL no modo “debug”, deverá ser incluído um “.” (ponto) antes de cada comando.

Exemplo:

diag

.DIAG

3. Operação Geral do Equipamento

A operação normal do LT-100 se inicia após a instalação do mesmo em um centro de serviços qualificado. Uma vez instalado no veículo, o equipamento está pronto para operação conforme descrição abaixo:

- Enviar posição e relatórios de eventos usando o protocolo de comunicação STEL. O protocolo STEL está definido no documento de interface STEL.
- Comunicação com o servidor através de uma mensagem IP (UDP/TCP) ou através de mensagem de texto SMS. Estas mensagens serão aceitas somente por endereço/números de telefones registrados no arquivo de configuração.
- O equipamento aguarda um reconhecimento/confirmação de cada mensagem que ele transmite ao servidor. Se o reconhecimento não for recebido pelo equipamento, o mesmo enviará novamente a mesma mensagem após um período pré-definido até que ele receba com sucesso o reconhecimento do servidor.
- Quando a cobertura de telefonia celular não está disponível, o equipamento irá armazenar internamente os relatórios e eventos. Quando retornar a uma área com cobertura de telefonia disponível, o equipamento enviará as informações armazenadas.
- Para mensagem configuráveis pelo cliente e que são numerais (por exemplo: velocidade máxima), o equipamento armazenará valores máximos e mínimos. O equipamento está habilitado para verificar se os valores definidos pelo cliente estão dentro do padrão de valores máximos e mínimos possíveis e rejeitará os valores que estiverem fora deste padrão. Se a variável for do tipo texto (por exemplo: endereço IP) o equipamento não está habilitado a fazer nenhum tipo de validação.
- Nos casos em que as variáveis são configuráveis pelo usuário, o objetivo é limitar o equipamento a aceitar dois ou três valores pré-definidos. Por exemplo, se a variável for “tempo parado” (tempo no qual o veículo fica parado antes de enviar a mensagem de que o veículo está estacionado), os valores pré-definidos podem ser 30, 60 ou 120 minutos.

- O equipamento enviará reconhecimento/confirmação de cada comando que ele recebe do servidor.
- O equipamento irá responder uma solicitação de localização através de um relatório de localização.
- O equipamento permitirá que o servidor modifique ou atualize configurações.
- O equipamento enviará diariamente um relatório “heartbeat” (sinal vital) da sua localização. A frequência do “heartbeat” será de um sinal a cada 25 horas (padrão), e incluirá os dados de latitude, longitude, data, horário e ID (identificação) do equipamento. A frequência de envio do sinal “heartbeat” pode ser configurada pelo cliente, através da escolha de uma das opções pré-definidas.
- O equipamento enviará um evento de alerta de estacionamento quando o veículo estiver parado por mais de uma hora. Neste alerta é enviada a localização do equipamento. O alerta de estacionamento deverá ser configurado como “ligado” ou “desligado” e também o “tempo parado antes de envio do alerta de estacionamento” antes do alerta poder ser configurado através da escolha de opções pré-definidas.
- O equipamento suporta a definição de cercas eletrônicas circulares e poligonais.
 - O administrador do servidor pode adicionar/modificar/cancelar qualquer cerca eletrônica
 - O equipamento verificará eventos de cercas eletrônicas a cada minuto. O equipamento enviará um alerta de cerca eletrônica todas as vezes que houver a transição do veículo de dentro para fora da cerca eletrônica e vice-versa.
- Quando a ignição estiver na posição “off” (desligada):
 - O equipamento alterará seu modo de consumo para baixa corrente / baixa potência.
 - O GPS continua no modo “on” (ligado) durante todo o tempo. Para otimizar o consumo durante o modo “baixa corrente / baixa potência”, o GPS pode ser colocado em “sleep mode” a periodicamente acordar para sincronizar o almanaque/calendário. Com o GPS em modo “on” durante todo o tempo, o equipamento suporta informações de localização dentro de 20 segundos após acordar.
 - Suporta atualizações “over-the-air” (remotas).

- O servidor irá reconhecer todas as mensagens válidas que são recebidas do equipamento conforme sintaxe a seguir:

ACK <número sequencial>

Número sequencial: a sequência numérica de dados recebidos que são reconhecidos

3.1. Resumo dos Comandos

Os formatos e sintaxes de todos os comandos e respostas, tanto enviadas quanto recebidas, são idênticos para utilização de SMS ou UDP.

O protocolo STEL é utilizado para a comunicação e interface com os equipamentos de rastreamento e gerenciamento de frotas, tecnologia telefonia celular e GPS, da Laird. As regras a seguir são aplicadas a todos os comandos remotos:

1. Todos os comandos são do formato ASCII-texto e não necessitam de caractere especial de terminação no comando.
2. Os comandos devem ser emitidos em **MAIÚSCULAS** somente (comandos dados em minúsculas serão ignorados/não respondidos).
3. Quando os comandos forem enviados do servidor para o equipamento, o equipamento irá ACK/NACK os comandos recebidos.
4. Comandos válidos serão reconhecidos/confirmados pelo servidor. Uma mensagem ACK é recebida no seguinte formato: <ESN>,ACK,<command text>
5. Comandos inválidos não serão reconhecidos/confirmados. Um reconhecimento negativo é recebido no seguinte formato: <ESN>,NACK,<command text>
6. O formato geral do comando é:
7. CMD<espaço><parâmetros opcionais separados por vírgula>; (terminação com ponto-e-vírgula opcional)
8. Os comandos podem vir de 3 formas (Serial, SMS ou Servidor). O ACK deve utilizar o mesmo modo de comunicação da mensagem original (Serial, SMS ou Servidor).

Tabela 3-1: Resumo dos Comandos

Número	Comando	Comentários
1	DIAG*	Extrair diagnóstico
2	SDIAG SMS	Informação de diagnóstico por SMS
3	SHOWALL*	Extrair configurações atuais

4	SET	Modificar configurações variáveis que são parte do Segundo conjunto de configurações que ficam armazenadas na EEPROM
5	CFENCEADD	Adicionar um cerca eletrônica circular
6	PFENCEADD	Adicionar uma cerca eletrônica poligonal
7	FENCEDEL	Apagar uma cerca eletrônica
8	FENCEDELALL	Apagar todas as cercas eletrônicas
9	FENCELSTALL*	Listar todas as cercas eletrônicas
10	BUZZWARN	Disparar relé Driver
11	STARTERDIS	Desabilitar partida do motor está em modo “on” (ligado)
12	STARTERENA	Desabilitar partida do motor está em modo “off” (desligado)
13	REPOENA	Repo mode está em “on” (ligado)
14	REPODIS	Repo mode está em “off” (desligado)
15	LOCATE	Indica a localização atual de um equipamento
16	ACK	ACK com um parâmetro que contém a sequência numérica da mensagem anterior
17	UPDATE	Atualização “Over The Air” (remota) do firmware (software embarcado) para uma nova versão
18	GETIOSTATUS*	Indica o status atual das entradas e saídas (I/Os)
19	EMERGENCYENA	Habilita “Emergency Starter Override”
20	CARALARMENA	Define INP3 para detectar alarmes do veículo
21	CARALARMDIS	Zera INP3 para o comportamento normal
22	MODO	Define o odômetro
23	PRINT	Registra os dados na interface UART

DIAG

Para extrair o status atual do equipamento (versão de software, versão do “bootloader”, versão do hardware, ICCID, IMEI, APN, potência do sinal do GPS, informação de registro da rede, tensão da bateria do veículo, tensão da ignição, tensão da bateria de “back-up”, versão do firmware, ESN, estado de imobilização do motor, registros de pacotes de informação e informação de localização mais recente):

Exemplo da resposta do comando DIAG é mostrado abaixo.

DIAG\r\n

ESN:<ESN number>, SW:<version>,HW:<version>,BL:<version> \r\n

IMEI:<number>, ISDN:<number>, APN:<string>\r\n

CSIG:<number>, CREG:<status> , IP:<ip address>\r\n

ASrv: <Server IP, port>\r\n

IOStatus:<io status>, Vbat:<vehicle voltage>, Vign:<ignition voltage>, Vana:<analog input 1 voltage>\r\n

Afix:<status>, dop:<number>, lat:<float>, long:<float>\r\n

Uptime:<number>, Repo:<repomode>, LatePayment:<mode>, StarterDis:<status>, FPkts:<Number Buffered packets>, SPkts:<Number of sent packets>\r\n

As mensagens complexas contêm as seguintes informações:

Informações relativas ao equipamento:

ESN: Número de série específico do equipamento. É utilizado para identificar e endereçar um equipamento.

SW: Versão do software atualmente instalada no equipamento.

HW: Versão do hardware do equipamento.

BL: Versão do “boot-loader” do equipamento.

ASrv: Endereço IP do servidor, número para porta.

IOSTATUS: Status das GPIOs (entradas e saídas) representadas por 2 dígitos hexadecimais. Cada bit representa o estado específico de um I/O, mostrados a seguir:

Bit8 = <IGN STATE>

Bit7 = <INP1>

Bit6 = <INP2>

Bit5 = <INP3>

Bit4 = <OUT1>

Bit3 = <OUT2>

Bit2 = <OUT3>

Bit1 = <OUT4>

Se o valor do bit é 0 = Low

Se o valor do bit é 1 = High

Vbat: Tensão de alimentação (bateria do veículo).

Vana: Tensão de alimentação do processador principal.

Vign: Estado do sinal de ignição (pino 7 do conector): 0V está desligado, 12V está ligado.

Uptime: Quantidade de segundos desde a última reinicialização do equipamento.

FPkts: Quantidade de pacotes “in flash” em fila de envio.

SPkts: Quantidade de pacotes enviados.

IPaddr: Endereço IP do equipamento.

ASrv: Endereço e porta do servidor de destino

Repo: Status do “Repo Mode”. 1 se o “Repo Mode” está habilitado, 0 se o “Repo Mode” está desabilitado.

LatePayment: Modo “Late payment”. 1 se “Late payment” está habilitado, 0 se o “Late payment” está desabilitado.

StarterDis: Status desabilitação do motor de partida. É reportado em com dois dígitos hexadecimais.

Codificação dos bits para definição do status:

Bit 0 (lsb): Starter-disable flag – 1 se estiver desabilitado, 0 se estiver habilitado

Bit 1: Emergency enable override status – 1 se Emergency enable estiver ativado, 0 – se Emergency enable estiver desabilitado.

Bit 2: Manual Starter Override status – 1 se MSO estiver ativado, 0 se MSO estiver desativado

Bit 3-7: Contador de “Override hours”. Quantidade de horas em “override” (tanto em MSO quanto em emergência) remanescentes

Informações relativas ao modem:

IMEI: Número IMEI do modem.

IP: Endereço IP do modem de telefonia celular.

ICCID: (integrated circuit card identifier): Número de série impresso no SIM Card.

APN: (Access Point Name): Nome específico do ponto de acesso para GPRS do provedor de serviços de internet.

CSIG: Potencia do sinal (0-31) convertida para um valor em dBm. Faixa: (-113 dBm (0) to -53 dBm (31)). Inválido se a potência do sinal for 85.

CGREG: Status do registro GPRS (internet).

Valores do status do registro:

0= não registrado, modem não está procurando uma rede.

1= registrado para uma rede particular; rede particular do provedor.

2= não registrado, modem está tentando localizar uma rede para “logon”.

3= registro negado; SIM card não está autorizado a se registrar nesta rede.

4= desconhecido.

5= registrado em uma rede fora do país (roaming).

CREG: Status do registro GSM. O status do registro GSM utiliza o mesmo código acima.

Informações relativas ao receptor GPS:

Afix: Tipo de “fix”.

dop: Precisão.

Valores: 1=ideal, 2=excelente, 3-5=bom, 6-10=moderado, 10-20=satisfatório, >20=ruim.

A precisão do GPS dependerá da posição atual do satélite e da quantidade de satélites.

Valores mais altos indicam uma menor precisão em relação ao cálculo da localização.

Comandos de reset

RESET

Reinicializa o equipamento.

RESET G

Reinicializa o receptor GPS.

RESET E

Reinicialização de fábrica; todas as configurações (como configurações do parâmetro SET e configurações de cercas eletrônicas) e contadores de odômetro são armazenadas em uma memória não volátil chamada EEPROM. Quando receber o comando “RESET E” o equipamento apagará todas as configurações “não voláteis”.

Nota: É recomendável reinicializar o equipamento usando “RESET” depois de aplicar o comando “RESET E”.

RESET C

Reinicializa o modem de telefonia celular.

RESET H

Limpa todas as mensagens de eventos armazenadas.

SET

O sistema tem um conjunto de parâmetros configuráveis que são definidos na Tabela 8 – SET Configuração dos Parâmetros. O equipamento sai de fábrica com um conjunto de configurações padrão, conforme mostrado na tabela SET configurações. Estas configurações podem ser modificadas usando-se o comando SET. O comando “RESET E” irá redefinir todo o conjunto de configurações para os valores padrão.

Comando:

SET Parameter=<value>

Exemplo:

Usar o seguinte comando para configurar o APN, cujo nome do ponto de acesso é m2m.mobile.com

```
SET APN=m2m.t-mobile.com
```

É possível configurar múltiplos parâmetros em um só comando, no entanto, o tamanho total do comando não pode exceder 126 caracteres.

Comando:

SET parameter1=value1, parameter2=value2.....parameter-n=value-n;

Exemplos:

```
SET PMN=10,PMF=60;
```

SET IPD='xxx.xxx.xxx.xxx',PMF=20,PMN=10,IPU='xxx.xxx.xxx.xxx';

Parâmetros devem ser separados por “,” (vírgula) e todo o comando terminal com “;” (ponto-e-vírgula), parâmetros que são valores iniciarão e terminarão com um único ponto-e-vírgula.

LOCATE

O seguinte comando indicará a localização atual do equipamento como uma variável ASCII separadas por vírgulas.

Comando:

LOCATE [SMS [number]]

Canal: canal de resposta via SMS

Número: número de telefone para o qual a resposta é enviada

Se nenhum parâmetro/canal é indicado, o módulo usa o método de configuração padrão (DDC). Há, também, valores de configuração padrão para o número do telefone SMS.

Exemplo:

“LOCATE” enviará evento LOCATE por UDP ou SMS baseado na configuração DDC

“LOCATE SMS” enviará evento LOCATE via SMS para um número de telefone padrão especificado em (PHN)

“LOCATE SMS, 2345556789” enviará SMS para o número de telefone 2345556789

3.2. Relatórios Periódicos

O equipamento LT-100 pode ser configurado para enviar relatórios em um intervalo de tempo baseado na posição da ignição do veículo. O conteúdo dos relatórios/mensagens periódicas pode ser configurado através dos parâmetros do protocolo STEL.

Exemplo:

SET PMF=6 (define o envio de mensagens a cada 60 segundos, enquanto a ignição encontra-se em “off” (desligada))

SET PMN=3 (define o envio de mensagens a cada 30 segundos, enquanto a ignição encontra-se em “on” (ligada))

3.3. Relatório de Eventos

O equipamento LT-100 pode ser configurado para evitar relatórios ativados por eventos, em adição aos relatórios periódicos. Os relatórios podem ser habilitados ou desabilitados individualmente através dos parâmetros do protocolo STEL. Por favor, usar como referência a “Especificação do Protocolo STEL, da Laird” para a habilitação os desabilitação para cada tipo de evento.

Exemplo:

SET EES=PNAIG

Default EES=PNVAESIGX

4. Funções do Equipamento

4.1. Cercas eletrônicas

O equipamento LT-100 possibilita a habilitação de 5 cercas eletrônicas circulares e 5 cercas eletrônicas poligonais. As cercas circulares são representadas pelo centro e raio do círculo da localização. Cercas poligonais são representadas por vértices. A quantidade máxima de vértices suportada pelo LT-100 é 10. A entrada ou a saída de uma cerca eletrônica causa um evento ou alerta que pode ser transmitido. Todas as vezes que o equipamento entra ou sai de uma cerca eletrônica, o equipamento reporta GEOFENCE_ENTRY ou GEOFENCE_EXIT, dependendo da direção que a cerca foi atravessada.

O equipamento possibilita uma cerca eletrônica circular adicional, chamada de “System Fence”, que é usada para eventos de reboque. A “System Fence” será definida automaticamente que o veículo estiver estacionado e desabilitada logo após a ligação da ignição é detectada.

Adicionar Cercas Eletrônicas Circulares

Comando: CFENCEADD <ID>,<Delay>,<EVENTS>,<CENTER>,<RADIUS>

ID: Número de identificação da cerca eletrônica (0 à 65535)

DELAY: Tempo (em segundos) no qual o veículo deve estar dentro ou fora da cerca para que um evento seja acionado

EVENTS: Envio de eventos na entrada ou na saída da cerca eletrônica

1 – Evento na entrada

2 – Evento na saída

3 – Evento tanto na entrada quanto na saída

CENTER: Posição do centro da cerca eletrônica – latitude e longitude (em graus - °)

RADIUS: Raio da cerca eletrônica circular – em unidades de 10 metros

Exemplo:

Adicionar uma cerca eletrônica circular em 42.34676,-83.94323 com raio igual à 1Km:

```
CFENCEADD 1001,5,3,42.34676,-83.94323,100
```

Adicionar Cercas Eletrônicas Poligonais

Comando: PFENCEADD <ID>,<DELAY>,<EVENTS>,<NUM_VERTICES>,<Vertex1>,<Vertex2>,<VertexN>,

Os campos necessários são:

ID: Número de identificação da cerca eletrônica (0 à 65535). Observe que o números de identificação das cerca eletrônicas circulares e das cercas eletrônicas poligonais não podem ser os mesmos.

DELAY: Tempo (em segundos) no qual o veículo deve estar dentro ou for a da cerca para que um evento seja acionado

EVENTS: Envio de eventos na entrada ou na saída da cerca eletrônica

1 – Evento na entrada

2 – Evento na saída

3 – Evento tanto na entrada quanto na saída

NUM_VERTICES: Quantidade de vértices do polígono. No mínimo 3 vértices e no máximo 10 vértices.

VERTEX n: Localização do vértice “n” do polígono. Combinação de latitude e longitude (em graus - °) da localização no vértice “n”.

Exemplo:

Adicionar uma cerca eletrônica poligonal de 4 vértices:

```
PFENCEADD 1002,5,3,4,42.95466,-83.69831,42.95743,-83.55927,42.87546,-83.56579,42.87345,-83.65334
```

Cancelar uma Cerca Eletrônica

Comando: FENCEDEL <id>

ID: Número de identificação da cerca eletrônica atribuídos nos comandos CFENCEADD ou PFENCEADD

Cancelar todas as Cercas Eletrônicas

Comando: FENCEDELALL

Listar todas as Cercas Eletrônicas

Comando: FENCELSTALL

Envia todas as cercas eletrônicas do usuário para o servidor de dados via UDP. Exemplo da resposta do servidor de dados UDP encontra-se abaixo:

```
ALLFENCES <number of Fences> <Page number>\r\n
[1,<ID>,<TYPE>,<DELAY>,<EVENTS>,<CENTER>,<RADIUS>\r\n
[2,<ID>,<TYPE>,<DELAY>,<EVENTS>,<CENTER>,<RADIUS>\r\n
[3,<ID>,<TYPE>,<DELAY>,<EVENTS>,<CENTER>,<RADIUS>\r\n
[4,<ID>,<TYPE>,<DELAY>,<EVENTS>,<CENTER>,<RADIUS>\r\n
[5,<ID>,<TYPE>,<DELAY>,<EVENTS>,<CENTER>,<RADIUS>\r\n
ALLFENCES <number of Fences> <Page number>\r\n
```

```
[6,<ID>,<TYPE>,<DELAY>,<EVENTS>,<NUM_VERTEX>,<VERTEX_1>,..<VERTEX_N>\r\n
[7,<ID>,<TYPE>,<DELAY>,<EVENTS>,<NUM_VERTEX>,<VERTEX_1>,..<VERTEX_N>\r\n
[8,<ID>,<TYPE>,<DELAY>,<EVENTS>,<NUM_VERTEX>,<VERTEX_1>,..<VERTEX_N>\r\n
[9,<ID>,<TYPE>,<DELAY>,<EVENTS>,<NUM_VERTEX>,<VERTEX_1>,..<VERTEX_N>\r\n
[10,<ID>,<TYPE>,<DELAY>,<EVENTS>,<NUM_VERTEX>,<VERTEX_1>,..<VERTEX_N>\r\n
```

As localizações do centro ou dos vértices das cercas eletrônicas são representadas por uma combinação de dados de latitude e longitude, separados por uma vírgula “,”.

Tabela 4-1: Especificações das Cercas Eletrônicas do Usuário

Campo	Tamanho e Unidades	Mín	Máx	Descrição
ID	2bytes	1	65535	Número único representando a identificação da cerca eletrônica
TYPE	1byte	1	2	Tipo de cerca eletrônica 1 – Circular 2 – Poligonal
DELAY	1 byte, segundos	1	240	Tempo de envio do alerta depois de entrar ou sair da cerca eletrônica
EVENTS	1 byte	1	3	Tipo de evento da cerca eletrônica 1 – Entrada na cerca eletrônica 2 – Saída da cerca eletrônica 3 – Entrada ou saída da cerca eletrônica
Center	Posição (lat,long)	N/A	N/A	Posição do centro (latitude e longitude) da cerca eletrônica circular
Radius	Palavra, unidades de10m	1	10000	Raio da cerca eletrônica circular
Num_Vertex	1byte	3	10	Quantidade de vértices do polígono Exemplo:10 vértices. Mínimo 3 e máximo 10 vértices
Vertex X	Posição (lat,long)	N/A	N/A	Latitude e longitude do vértice “x”

4.2. Celular

4.2.1. SMS

O equipamento está habilitado para enviar mensagens SMS tanto para consultas do servidor quanto para consultas do SMS.

Comando:

SDIAGQ SMS [<phone number>]

Para extrair informações mínimas de diagnóstico sobre SMS. Abaixo se encontra um exemplo da resposta:

```
<ESN>,SDIAG,<software version>,<APN name>,<active data server IP>,<active data server UDP port>,<Vehicle Battery Voltage>,<CGREG>,<Number of Flash Packets stored>,<Device Uptime in seconds>,<Cell modem uptime from last modem reset>,<Number of Cell modem resets>,<IPAddress>,<IO status>,<GPS status(Valid/Invalid)>,<Afix,DOP,Lat,Long>
```

LOCATE SMS [number]

Para extrair informações de localização sobre SMS.

Nota: A resposta do comando LOCATE é enviada em formato binário. Para obter a informação, é necessário decodificar a resposta.

4.3. Entradas e saídas (I/Os) para finalidades gerais

O equipamento tem 2 saídas digitais e 1 entrada analógica. Os comandos seguintes verificarão o status de todas as entradas digitais e analógicas. Também verificará o estado atual das saídas digitais.

Comando:

GETIOSTATUS

Resposta: <ESN>,<IOSTATUS>,<IOSTATUS>,<ADC1>,<ADC2>,<ADC3>

4.3.1. Relé/Partida Habilitação e Desabilitação

O equipamento irá suportar a desabilitação da partida do veículo com o propósito de recuperação e também fornece a possibilidade de “over-ride” o motor de partida desabilitado. O equipamento

responderá a uma solicitação de desabilitação do veículo através de um reconhecimento/confirmação da solicitação e envio de relatório da posição GPS no momento em que a solicitação foi recebida.

- Em seguida ao reconhecimento da solicitação de desabilitação e reporte da posição, o equipamento verifica se as condições para desabilitar a partida estão presentes. As condições para desabilitação são:
 - Ignição em “off” (desligada).
 - Veículo está parado.
 - Cobertura de telefonia celular está presente.
 - Posição válida de GPS.
- Quando as condições estão presentes, envia o relatório de posição GPS e desabilita o motor de partida.
- O motor de partida desabilitado pode se habilitado ativando-se a chave de ignição “on/off” por um período pré-definido.

STARTERDIS Desabilita o motor de partida.

STARTERENA Reabilita o motor de partida.

4.3.2. Partida de emergência “override”

O seguinte comando irá “override” a função desabilitação do motor de partida por 24 horas.

Comando:

ENERGENCYENA

4.3.3. Partida manual “override”

O equipamento suportará um “override” manual da função desabilitação do motor de partida através da ativação de um número pré-definido de ciclos de ignição (ignição “on” -> ignição “off” -> ignição “on”). O “override” manual tem as seguintes funcionalidades:

- A função partida manual “override” será habilitada quando o veículo estiver no estado partida desabilitada.
- Existirá um contador de “overrides” manuais para monitorar e determinar quantas vezes está função está sendo utilizada.
 - O contagem será decrementada quando a partida manual “override” for utilizada.
 - Quando a contagem chegar a zero, a função partida manual “override” será desabilitada.

- Para que se possa dar início a um ciclo “on/off”, a chave de ignição precisará estar em “off” por 15 segundos.
- “Override” manual requer a seguinte sequência de chaveamento para reabilitar a partida:
 - Quando a contagem é 2: 5 ciclos de chaveamento da ignição dentro de 5 segundos.
 - Quando a contagem é 1: 7 ciclos de chaveamento da ignição.
- A contagem da “override” manual também pode ser zerada usando-se os parâmetros de configuração.
- O comando “EMERGENCYENA” irá “override” a função partida manual “override”.

4.3.4. Cigarra / Alertas Sonoros

Para alertas de pagamentos atrasados na aplicação BHPH, o equipamento acionará um alerta para indicar atraso no pagamento, sob as seguintes condições:

- Ciclo de ignição acionará o evento.
- Sinal de saída para o elemento sonoro externo.
- O sinal será periódico:
 - “On” por 1 segundo
 - “Off” por 2 segundos
 - Será ativado pelo período “BWP”

Comando:

BUZZWARN <0/1>

0- Desabilitado

1- Habilitado

4.4. Acelerômetro

O acelerômetro está habilitado para detectar movimentos durante os estados de ignição “on” e “off”, e o equipamento está habilitado para prover dados do acelerômetro em intervalos regulares.

4.4.1. Detecção de Reboque

O equipamento irá detectar se o veículo está sendo rebocado conforme definições abaixo:

- Movimentação do veículo é detectada via acelerômetro.
- Detecção de reboque/roubo do veículo será habilitada quando a chave de ignição está em “off” (desligada).
- O evento de reboque é gerado se há uma mudança na localização maior do que o limite permitido pré-definido durante a ignição está em “off” (desligada).

4.5. Atualizações “Over the Air” (remotas) do Firmware

O LT-100 está habilitado para atualização “over the air” (remota) do firmware, sem a necessidade de acesso físico ao equipamento.

Comando:

SET IPU=<IP address of update server>

SET OTA=1

UPDATE <Firmware version>

Firmware Version Versão do firmware que precisa ser instalado (baixado). Este campo pode ser também o nome do arquivo, mas depende da implementação da atualização “over the air” no servidor.

No comando UPDATE, o equipamento baixa o firmware do servidor específico e se reinicializa com o novo firmware. No caso do processo de atualização parar/for interrompido devido à uma parada do servidor ou disponibilidade de conexão GPRS, o equipamento se reinicializará com o firmware à prova de falha programado de fábrica.

Nota: Durante o estágio de atualização, o equipamento não recebe comandos do servidor.

4.6. Diagnóstico do equipamento

4.6.1. LEDs indicadores

O equipamento tem 2 LEDs para indicação do status das conexões. O LED verde indica o status do GPS, e o LED azul indica o status da telefonia celular. A Tabela 11 descreve os padrões de indicações dos 2 LEDs:

Tabela 11: Padrões de indicação dos LEDs

LED	ACESO	Piscando uma vez a cada 2 segundos	Piscando três vezes a cada 2 segundos	Ambos LEDs piscando ao mesmo tempo
VERDE (GPS)	O equipamento está conectado ao GPS	O equipamento está tentando se conectar ao GPS	GPS não disponível	Equipamento está no modo de reinicialização, não habilitado para comunicação.
AZUL (Celular)	O equipamento estabeleceu conexão com a rede de telefonia celular	O modem está tentando estabelecer conexão com a rede de telefonia celular	SIM Card não está presente	

5. Histórico de Revisões

VERSÃO	ALTERAÇÕES	DATA	NOME
0.1	Versão preliminar inicial	28/Abril/2015	Ying Li
1.0	Primeira revisão liberada	18/Maio/2015	Ying Li