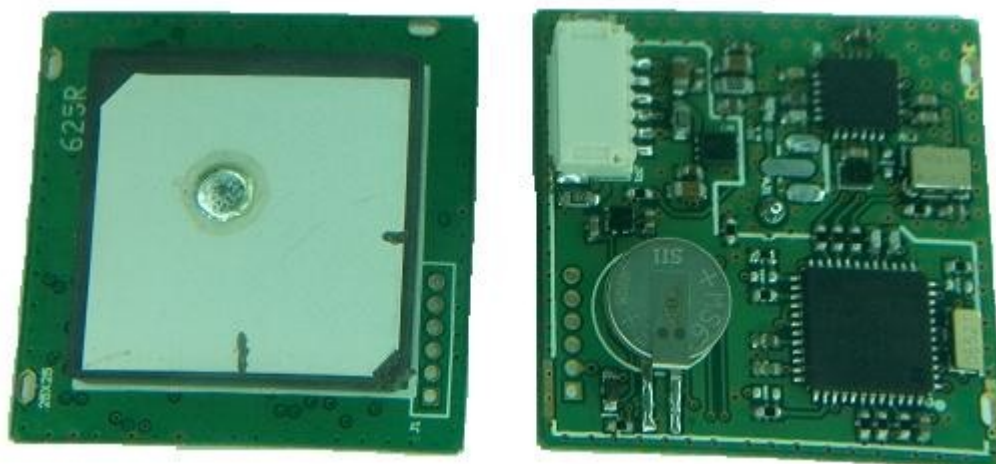




MÓDULO GPS COM ANTENA ACOPLADA ROM

ME-625R





Prefácio

Obrigado por escolher o Módulo GPS ME-625R. Este manual mostra como operar o produto de maneira simples e correta. Por favor leia o manual cuidadosamente antes de utilizar o produto. Note que as especificações e informações estão sujeitas a alteração sem prévio aviso. Todas as mudanças serão incorporadas às versões mais novas. O fabricante e o distribuidor não assumem responsabilidades por qualquer erro ou omissão deste manual.

Sumário

1	Sumário	3
2	Aplicação	3
3	Descrição do hardware	3
3.1	Visualização Frontal	3
3.2	Visualização Traseira	3
4	Especificação	4
5	Especificação sobre comunicação	5
6	TTFF	5
7	Diagrama de Blocos	5
8	Desenho mecânico	6
9	Descrição da Pinagem	6
10	Conector	7
11	Sobre a Fonte de alimentação	7
12	LED indicador de STATUS	7
13	Sentenças NMEA	8
13.1	GPGSA	8
13.2	GPGGA	9
13.3	GPRMC	10
13.4	GPVTG	11
13.5	GPGSV	12
	Notas técnicas	13



1. Sumário

O **ME-625R** é um módulo receptor GPS* com antena acoplada. A antena é conectada ao receptor através de um LNA. (Amplificador de Baixo Ruído). O receptor tem 51 canais de aquisição e 14 canais de rastreamento que são capazes de receber sinais de até 65 satélites GPS e informar a posição e o tempo precisos para serem lidos na porta UART serial. O equipamento tem baixo consumo e a faixa de tensão suportada vai de 3.3V. O conector possibilita a saída em nível LVTTTL.

O produto pode ser facilmente integrado a outros projetos e a dificuldade de desenvolvimento é mínima. O conector permite a integração com antena ativa externa. A mudança para operação com antena externa é automática uma vez que a antena esteja acoplada.

A Sensibilidade de rastreamento é de -165dBm o que permite uma cobertura contínua da posição em praticamente todos os ambientes. A alta performance do dispositivo de busca é capaz de testar 8 milhões de hipóteses de tempo-frequência por segundo, oferecendo o que há de mais avançado em aquisição de sinal e TTFF*.

O receptor foi otimizado para aplicações que requerem alta performance, baixa potência e baixo custo. Algumas aplicações são: Telefones celulares, PND, rastreadores, navegadores veiculares, entre outras.

O pequeno tamanho de 25mm x 25mm e a forma como foi concebido, permitem uma fácil montagem através do uso de uma barra de pinos comum.

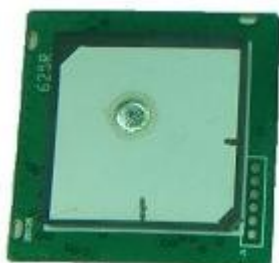
O ME-625R possui também dispositivo para detecção e supressão de ruídos que possa causar interferência no sinal do GPS. (Multi-path Mitigation)

2. Aplicação

- Letreiros com relógio;
- Rastreadores automotivos;
- Localizadores de emergência;
- Rastreadores pessoais;

3 . Descrição do Hardware

Face Frontal



Face Traseira





4 . Especificação

Item	Especificação
Canais	65 Canais
Sensibilidade	- 165 dBm
Frequência	L1 - 1.575,42MHz
TCXO*	5 PPM – Para um rápido início frio.
Código	C/A*
LNA	LNA para controle de consumo.
Tempo de início	Início Frio 29 seg. Início Intermediário 28 seg. Início Quente 1 seg.
Reaquisição de Sinal	< 1 seg.
Interface Serial	LVTTTL – 3,3V
Precisão	Posição 5 metros Velocidade 0,1 m/seg Tempo 300 ns
Taxa de Atualização	1 Hz
Limites operacionais	Altitude < 18.000 m Velocidade < 515 m/s
Dinâmica	4G (39.2m/sec ²)
Datum	WGS-84(Padrão)*
Protocolo	NMEA-0183 V3.01
Sistema	SBAS (WAAS/EGNOS)*
Dimensão	25 mm x 25 mm X 6mm
Peso	2 g
Faixa de Tensão	3.3V +/- 10%
Corrente	~ 23mA
Temperatura de Armazenamento	-40°C até +80°C
Temperatura de operação	-20°C até +60°C
Umidade	5% a 95% não condensado



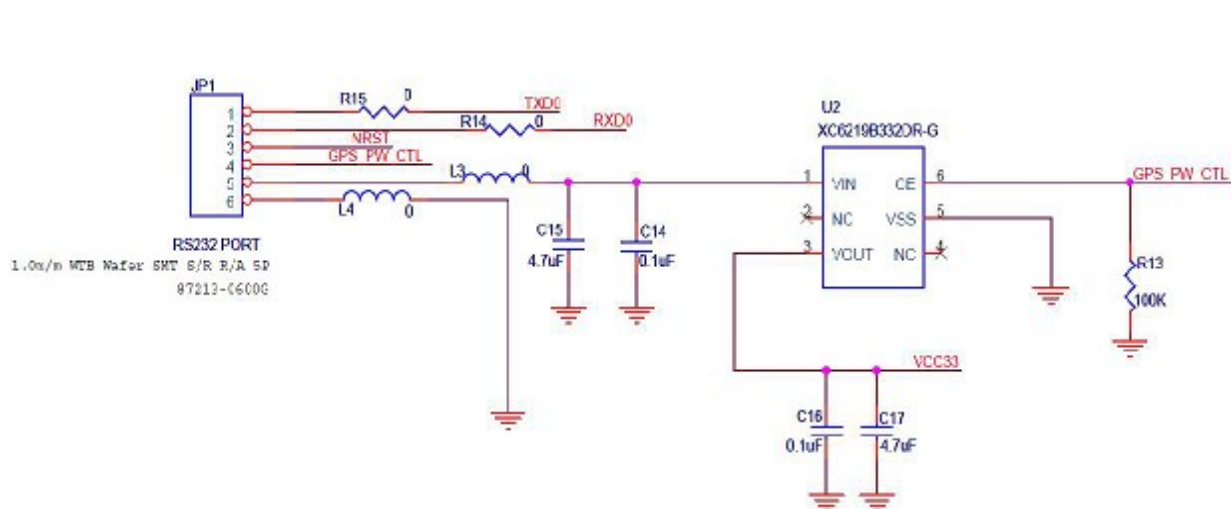
5 Especificações sobre a Comunicação

Item	Descrição
Interface	Interface Serial Full Duplex
Bit rate	9600bps
Start bit	1
Stop bit	1
Data bit	8
Paridade	None
Dados transmitidos	SACII NMEA0183 Ver. 3.01
Taxa de Atualização	1 Hz
Sentença de Saída	GPGGA, GPGSA, GPRMC, GPVTG, GPGSV

6 TTFF

Para melhorar o TTFF (Time To First Fix) tempo da primeira localização, o ME-625R possui uma bateria para manter o relógio RTC quando o módulo GPS não está sendo alimentado por fonte externa.

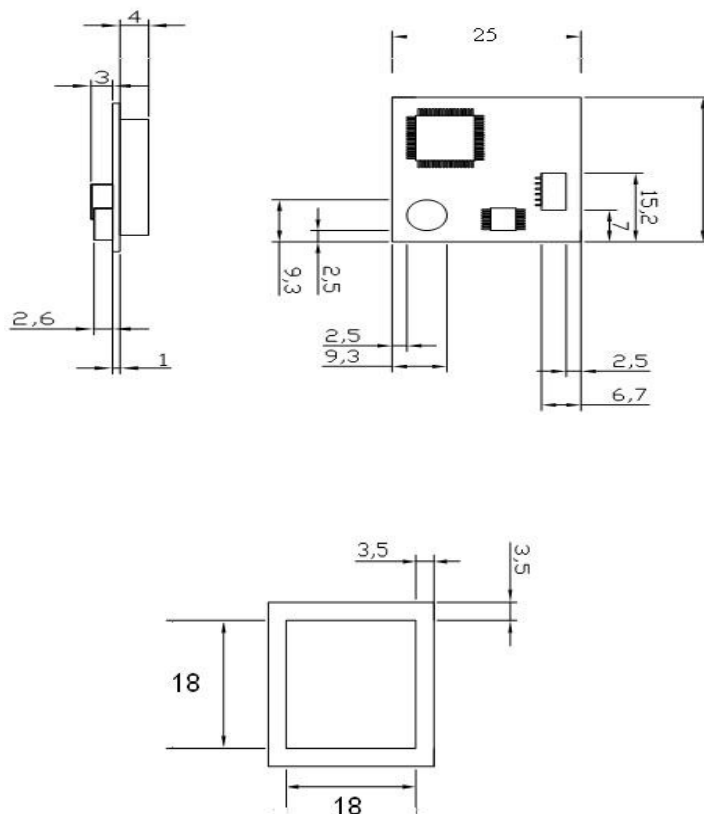
7 DIAGRAMA DE BLOCOS





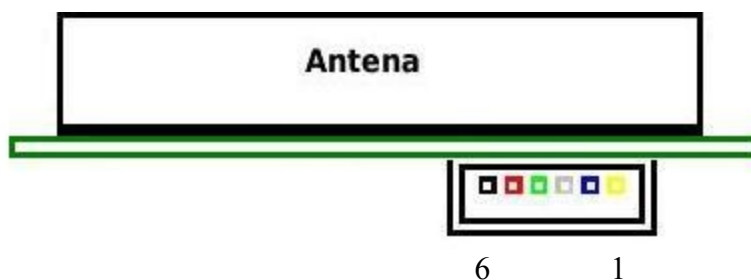
8 Desenho mecânico

Unidade mm 25mm x 25mm



9 Descrição da pinagem

Pino	Nome	Descrição
1	TXD0	Saída UART 3V LVTTTL (amarelo)
2	RXD0	Entrada UART 3V LVTTTL (azul)
3	NRST	Tensão de reset. (branco)
4	PWRIN	Tensão 3V a 3,6V DC, permite ao usuário ligar e desligar o GPS. É utilizado para economia e energia. (verde)
5	VIN	VCC - 3.3V – Tensão de entrada principal. (vermelho)
6	GND	Terra (preto)





10 Conector

O ME-625R é vendido juntamente com o conector de 6 pinos com um cabo de 6 cm.



11 Sobre a fonte de alimentação

O ME-625R necessita de uma fonte de alimentação estável, deve se evitar oscilações de tensão no pino VCC (<math><50\text{mVpp}</math>). O ruído da fonte de tensão pode afetar a recepção do GPS. Um capacitor de bypass deve ser colocado próximo ao pino VCC do módulo, e seu valor deve ser ajustado de acordo com o valor e o tipo do ruído presente na alimentação.

12 LED de indicação de status

Posição não fixada: LED sempre ligado

Posição Fixa: LED pisca a cada segundo



13 Sentenças NMEA

O protocolo transmitido pela interface serial é baseado na especificação da interface da *National Marine Electronics Association's* NMEA 0183 ASCII. O padrão é definido na "NMEA 0183, Version 3.01" e pode ser obtido da NMEA. Em www.nmea.org

13.1 GSA - GPS DOP AND ACTIVE SATELLITES

Estrutura:

```
$GPGSA, A, x, xx, xx, xx, xx, xx, xx, xx, xx, xx, xx, xx, x.x, x.x, x.x, *hh <CR><LF>
      1 2 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 4 5 6 7
```

Exemplo:

```
$GPGSAA,3,01,20,19,13,,,,,40.4,24.4,32.2*0A<CR><LF>
```

Campo	Nome	Exemplo	Descrição
1	Modo	A	'M' = Manual, operação forçada no modo 2D ou 3D. 'A' = Automático, altera automaticamente entre 2D/3D
2	Modo	3	1 = Posição não disponível 2 = 2D 3 = 3D
3	Satelite 1~12	01,20,19,13,,,	ID do satélite 01 a 32, até 12 transmitindo
4	PDOP	40.4	Precisão da posição (00.0 to 99.9)
5	HDOP	24.4	Precisão Horizontal (00.0 to 99.9)
6	VDOP	32.2	Precisão Vertical (00.0 to 99.9)
	Checksum	0A	Começa com * e consiste de 2 caracteres e representam um número hexadecimal. É o ou exclusivo de todos os caracteres entre "\$" e o "*"



13.2 GPGBA – GLOBAL POSITIONING SYSTEM FIX DATA

Estrutura:

\$GPGBA, hhmss.sss, ddmm.mmmm, a, dddmm.mmmm, a, x, xx, x.x, x.x, M, x.x, M, x.x, xxxx *hh <CR><LF>

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

Exemplo:

\$GPGBA,060932.448,2447.0959,N,12100.5204,E,1,08,1.1,108.7,M,,,,,0000*0E<CR><LF>

Campo	Nome	Exemplo	Descrição
1	Tempo UTC	060932.448	Horário UTC* no formato hhmss.sss Variação de (000000.000 ~ 235959.999)
2	Latitude	2447.0959	Latitude no formato ddmm.mmmm
3	Indicador N/S	N	Hemisfério, 'N' = Norte, 'S' = Sul
4	Longitude	12100.5204	Longitude no formato dddmm.mmmm
5	Indicador E/W	E	Hemisfério, 'E' = Leste, 'W' = Oeste
6	Indicador do estado do GPS	1	Indicador do estado do GPS 0: posição fixa não disponível 1: posição fixa válida, modo SPS* 2: posição fixa válida modo GPS diferencial* 3: posição fixa válida; Modo PPS* 4: Modo RTK* com inteiros fixos 5: Modo RTK* com inteiros flutuantes 6: Modo de estimativa (DR)* 7: Modo Manual 8: Modo de simulação
7	Número de satélites	08	Número de satélites em uso (00 ~ 24)
8	HDOP*	1.1	Precisão Horizontal (00.0 ~ 99.9)
9	Altitude	108.7	Altitude em relação ao nível do mar (-9999.9 ~ 17999.9)
10	Separação Geoid		Em metros, de acordo com o elipsóide do WGS-84 (-999.9 ~ 9999.9)
11	Idade do DGPS		Idade do dado do DGPS desde a última transmissão RTCM válida no formato xxx em segundos Nula quando o DGPS não é utilizado
12	ID da estação DGPS	0000	ID da estação de referência Diferencial, 0000 ~ 1023 Nula quando o DGPS não é utilizado
13	Checksum	0E	Começa com * e consiste de 2 caracteres e representam um número hexadecimal. É o ou exclusivo de todos os caracteres entre "\$" e o "*"



13.3 RMC - RECOMMENDED MINIMUM SPECIFIC GPS/TRANSIT DATA

Estrutura:

\$GPRMC, hhmss.sss, A, ddmm.mmmm, a, dddmm.mmmm, a, x.x, x.x, ddmmyy, x.x, a, a, *hh <CR><LF>

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

Exemplo:

\$GPRMC,092204.999,A,4250.5589,S,14718.5084,E,0.00,89.68,211200,,A*25<CR><LF>

Campo	Nome	Exemplo	Descrição
1	Tempo UTC	060932.448	Horário UTC* no formato hhmss.sss Variação de (000000.000 ~ 235959.999)
2	Status	A	'V' = GPS aquecendo 'A' = Dados válidos
3	Latitude	2447.0959	Latitude no formato ddmm.mmmm
4	Indicador N/S	N	Hemisfério, 'N' = Norte, 'S' = Sul
5	Longitude	12100.5204	Longitude no formato dddmm.mmmm
6	Indicador E/W	E	Hemisfério, 'E' = Leste, 'W' = Oeste
7	Velocidade	000.0	Velocidade em nós (000.0 ~ 999.9)
8	Curso	000.0	Curso em graus (000.0 ~ 359.9)
9	Data UTC	211200	Data UTC de uma posição fixa no formato, ddmmyy
10	Variação magnética		Em graus (000.0 ~ 180.0)
11	Variação magnética		Em Direção 'E' = Leste; 'W' = Oeste
12	Indicador de Modo	A	'N' = Dados não válidos 'A' = Modo autônomo 'D' = Modo Diferencial 'E' = Modo Estimado (dead reckoning DR) 'M' = Modo de entrada manual 'S' = Modo de Simulação
13	Checksum	0E	Começa com * e consiste de 2 caracteres e representam um número hexadecimal. É o ou exclusivo de todos os caracteres entre "\$" e o "*"



13.4 VTG - COURSE OVER GROUND AND GROUND SPEED

Estrutura:

\$GPVTG, x.x, T, x.x, M, x.x, N, x.x, K, a *hh <CR><LF>

1 2 3 4 5 6

Exemplo:

\$GPVTG,89.68,T,,M,0.00,N,0.0,K,A*5F<CR><LF>

Campo	Nome	Exemplo	Descrição
1	Curso	089.6	Curso Verdadeiro em graus (000.0 ~ 359.9)
2	Curso	089.6	Curso em graus (000.0 ~ 359.9)
3	Velocidade	000.0	Velocidade em nós (000.0 ~ 999.9)
4	Velocidade	000.0	Velocidade em Km/h (0000.0 ~ 1800.9)
5	Indicador de Modo	A	'N' = Dados não válidos 'A' = Modo autônomo 'D' = Modo Diferencial 'E' = Modo Estimado (dead reckoning DR) 'M' = Modo de entrada manual 'S' = Modo de Simulação
6	Checksum	0A	Começa com * e consiste de 2 caracteres e representam um número hexadecimal. É o ou exclusivo de todos os caracteres entre "\$" e o "*"



13.5 GPGSV – GPS SATELLITE IN VIEW

Estrutura:

\$GPGSV,	V,	x,	x,	xx,	xx,	xx,	xxx,	xx,	xx	xx,	xxx,	xx,	*hh <CR><LF>
		1	2	3	4	5	6	7		4	5	6	7	8

Example:

\$GPGSV,3,1,09,28,81,225,41,24,66,323,44, 20,48,066,43, 17,45,336,41*78<CR><LF>

\$GPGSV,3,2,09,07,36,321,45,04,36,257,39,11,20,050,41,08,18,208,43*77<CR><LF>

As informações 4, 5, 6 e 7 são repetidas até 3 vezes.

Campo	Nome	Exemplo	Descrição
1	Número de mensagens	3	Número total de mensagens GSV transmitidas (1-3)
2	Número Sequencial	1	Número sequencial da mensagem GSV.
3	Satélites em visualizados	09	Número total de satélites visualizados (00 ~ 12)
4	ID do Satélite	28	Número de identificação do satélite, GPS: 01 ~ 32, SBAS: 33 ~ 64 (33 = PRN120)
5	Elevação	81	Elevação do satélite em graus, (00 ~ 90)
6	Azimute	225	Ângulo azimute do satélite em graus, (000 ~ 359)
7	SNR*	41	Nível de Ruído do Sinal em dB (00 ~ 99) Nulo quando não estiver rastreando.
13	Checksum	0E	Começa com * e consiste de 2 caracteres e representam um número hexadecimal. É o ou exclusivo de todos os caracteres entre "\$" e o "*"



Notas técnicas:

* GPS é uma sigla para Global Positioning System, em português Sistema de Posicionamento Global. Com o GPS é possível saber onde estamos no planeta.

Pode parecer uma coisa simples. No entanto tem as mais variadas aplicações. Desde navegação terrestre, marítima ou aérea, na prática de esporte em que é necessário a localização precisa, tanto para alcançar um ponto como para regressar a porto seguro, o GPS atualmente é utilizado por uma variedade de atividades que incluem a agricultura, cartografia e outros estudos precisos.

Agora um pouco da história deste sistema. Este projeto foi iniciado há cerca de 30 anos atrás, pelo governo dos Estados Unidos da América, mais precisamente pelo Departamento de Defesa. Nesta altura foram lançados para a órbita vários satélites com o objectivo de ultrapassar as limitações dos sistemas de localização utilizados até então. Estes sistemas eram terrestres e utilizavam as ondas de rádio para obter uma localização. Estes antigos sistemas de localização ainda são utilizados, mas recorre-se cada vez mais ao GPS.

O sistema foi sendo constantemente melhorado e atualmente conta com 24 satélites em órbita e 6 estações de controle em terra.

* TCXO – Cristal Oscilador com controle de temperatura.

* WGS84 - É um elipsóide de referência utilizado pelo Sistema de Posicionamento Global (GPS) – Fornece Latitude, longitude e altitude.

* De maneira muito simplificada, WAAS (Wide Area Augmentation System) é um sistema baseado em satélite diferencial (DGPS). WAAS, EGNOS e MSAS, em princípio são o mesmo sistema e são compatíveis um com o outro. WAAS é mantido pelos Estados Unidos, EGNOS (European Geostationary Navigation Overlay Service) é mantido pela comunidade europeia e o MSAS (Multi-Functional Satellite Augmentation System) é desenvolvido pelo Japão e outros países asiáticos. Todos os sistemas podem ser chamados de SBAS (Satellite Based Augmentation Systems) que é o nome comumente utilizado.

* Código C/A (coarse/acquisition), é um código que tem a ver com a modulação dos sinais recebidos dos satélites. O código C/A é para uso civil, enquanto o código P(Y) é mais preciso para uso militar.

* O GPS Diferencial (ou DGPS) é um sistema que permite aumentar a precisão dos dados e assim diminuir a margem de erro. Aqui existe um posto fixo de localização conhecida. Este corrige os erros enviando um sinal aos receptores DGPS que corrige constantemente os dados recebidos por este. Para tal é necessária uma antena DGPS associada ao receptor GPS.

* UTC – Tempo universal coordenado

* SPS – Serviço de Posicionamento Standard – Para uso civil.

* PPS – Serviço de Posicionamento preciso – Para uso militar.

* RTK – Real Time Kinematic – Sistema utilizado para correção de posicionamento com precisão de centímetros.

* DR - dead reckoning – Sistema para estimativa após perda do sinal, baseado na velocidade, na rota percorrida e no tempo.



* HDOP – Precisão horizontal.

DOP	Classificação	Descrição
1	Ideal	Este é o nível mais elevado. Para aplicações que exigem o máximo de precisão durante todo o tempo.
1-2	Excelente	Neste nível as posições são confiáveis o bastante para quase todos os tipos de aplicação.
2-5	Boa	É o nível mínimo para que possam ser tomadas algumas decisões. Pode ser usado para dar sugestões aos usuários.
5-10	Moderada	A posição pode ser utilizada para cálculos, mas pode ser melhorada. É recomendada uma vista mais aberta do céu.
10-20	Distante	É um nível de confiança baixo. Medidas de posição devem ser descartadas ou utilizadas somente para uma fraca estimativa da posição.
>20	Péssima	Neste nível as medidas chegam a apresentar uma imprecisão de 300m e devem ser descartadas.

* SNR – Signal Noise Ratio. Nível de ruído do sinal

* Sobre a sentença NMEA

Para transformar os dados da sentença NMEA, para visualização no Google, deve-se seguir os seguintes passos:

LATITUDE

\$GPRMC, hhmmss.sss, A, ddm.mmmm, a, dddmm.mmmm, a, x.x, x.x, ddmm.y, x.x, a, a, *hh <CR><LF>

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

3	Latitude	4250.5589	Latitude em ddm.mmmm format
4	N/S Indicator	S	Hemisfério ('N' = North) ('S' = South -1)

1544.6164 S = -15° 44.9892'

PARA TRANSFORMAR EM GRAUS DIVIDIR OS MINUTOS POR 60

$(44.6164 / 60) = 0,743606 = -15.743606$

LONGITUDE

\$GPRMC, hhmmss.sss, A, ddm.mmmm, a, dddmm.mmmm, a, x.x, x.x, ddmm.y, x.x, a, a, *hh <CR><LF>

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

5	Longitude	14718.5084	Longitude em formato dddmm.mmmm
6	E/W Indicator	E	Hemisfério ('E' = East) ('W' = West -1)

04755.6189 W = -047° 55.6189'

PARA TRANSFORMAR EM GRAUS DIVIDIR OS MINUTOS POR 60

$(55.6189 / 60) = 0,926981 = -047.926981$



* No modo "*low power acquisition mode*" o número de cálculos é reduzido. isso reduz o consumo mas perde-se um pouco de precisão no caso de condição de recepção do sinal do satélite fraca.

O modo "*enhanced acquisition mode*" requer um consumo maior mas provê uma performance melhor em relação a precisão da posição

* TTFF – Time to First Fix – Tempo necessário para o GPS adquirir a posição.