



MÓDULO GPS SMD ROM

ME-1612R





Prefácio

Obrigado por escolher o Módulo GPS ME-1612R. 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	Diagrama de blocos	5
7	TTF	6
8	Características elétricas de operação	6
9	Considerações sobre a antena	7
10	Desenho mecânico	9
11	Foot print recomendado	10
12	Processo de soldagem recomendado	11
13	Descrição da Pinagem	12
14	Circuito	13
15	Sobre a Fonte de alimentação	13
16	Sobre a fonte de alimentação de backup	14
17	Sobre a saída 1PPS	14
18	Sentenças NMEA	15
18.1	GPGSA	15
18.2	GPGGA	16
18.3	GPRMC	17
18.4	GPVTG	18
18.5	GPGSV	19
9	Notas técnicas	20



1. Sumário

O **ME-1612R** é um módulo receptor GPS* SMD, que pode ser usado em uma extensa gama de produtos com antena acoplada. 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 tensão é 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.

A Sensibilidade de rastreamento é de -161dBm 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 16mm x 12mm, e o fato de ser SMD, permite que o dispositivo seja soldado por uma máquina pick and place convencional, como um componente comum, o que permite a fabricação de grande volumes proporcionando confiabilidade e redução nos custos de montagem.

O ME1612R possui também dispositivo para detecção e supressão de ruídos que possa causar interferência no sinal do GPS. (Multi-path Mitigation)

2. Aplicação

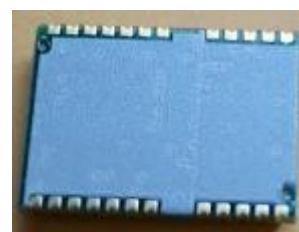
- Letreiros com relógio;
- Rastreadores automotivos;
- Localizadores de emergência;
- Rastreadores pessoais;

3 . Descrição do Hardware

Face Frontal



Face Traseira





4 . Especificação

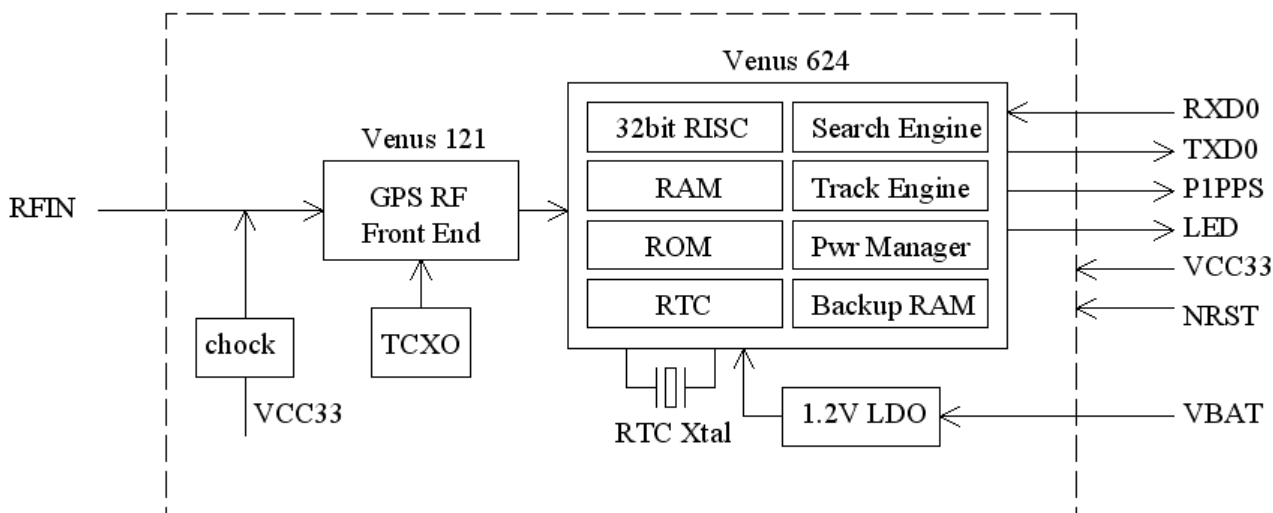
Item	Especificação
Canais	65 Canais
Sensibilidade	- 161 dBm
Frequência	L1 - 1.575,42MHz
TCXO*	5 PPM – Para um rápido início frio.
Código	C/A*
LNA	LNA para controle de consumo.
Tempo de início	Início Frio 29 seg. Início Intermediário 28 seg. Início Quente 1 seg.
Reaquisição de Sinal	< 1 seg.
Interface 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	16 mm x 12 mm X 2,4mm
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 Diagrama de Blocos



O ME1612R é um receptor GPS de alta performance desenvolvido no encapsulamento SMD e é baseado na tecnologia de posicionamento Venus 6 o que permite uma excepcional qualidade na aquisição do sinal GPS. O módulo possui internamente um filtro SAW e funciona tanto com antenas ativas quanto com antenas passivas. A saída das informações é baseada no protocolo NMEA-0183 através de uma interface serial UART LVTTL.



7 TTFF

Para melhorar o TTFF (Time To First Fix) tempo da primeira localização, sugere-se ao desenvolvedor, alimentar o pino VBAT com 3,3V provenientes de uma bateria, que alimentará o RTC com uma tensão de back up quando o produto não está sendo alimentado.

8 Características elétricas da operação DC

Parâmetro	Min	Typ	Max	Unid
Tensão de alimentação (VCC33)	3	3.3	3.6	Volt
Corrente de aquisição (enhanced mode, sem a corrente da antena ativa)			70	mA
Corrente de aquisição (low power mode, sem a corrente da antena ativa)			55	mA
Corrente de rastreamento (sem a corrente da antena ativa)		28		mA
Tensão de Backup (VBAT)	1.5		6	Volt
Corrente de backup (VCC33 alimentado)			1.5	mA
Corrente de Backup (VCC33 desligado)			10	uA
Tensão de saída no nível baixo			0.4	Volt
Tensão de saída no nível alto	2.4			Volt
Tensão de entrada no nível baixo			0.8	Volt
Tensão de entrada no nível alto	2			Volt
Corrente de entrada no nível baixo	-10		10	uA
Corrente de entrada no nível alto	-10		10	uA
Impedância de entrada no RF (RFIN)		50		Ohm



9 Considerações sobre a antena

Algumas importantes propriedades das antenas de GPS afetam a funcionalidade e a performance do receptor, são elas:

- Frequência
- Ganho
- Polarização circular
- Supressão de ruídos Multipath
- Centro da fase - Phase Center
- Sensibilidade de recepção
- Interferência no manuseio

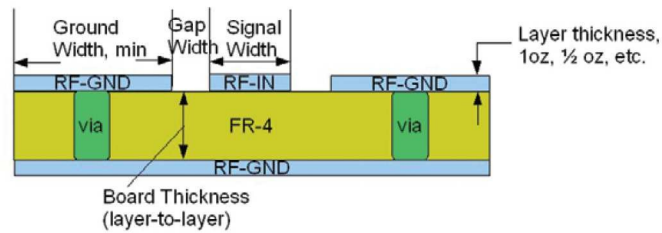
O ME1612R foi desenvolvido para uso com uma ampla gama de antenas ativas ou passivas, mas deve-se ter atenção durante a escolha da antena para assegurar uma boa recepção do sinal GPS. Existem muitas possibilidades para a escolha da antena, a melhor escolha é frequentemente baseada numa análise que avalia o tamanho, o ganho, a largura de banda e o preço. A melhor maneira de se obter um bom resultado é testar diferentes antenas na hora de fazer a configuração final do produto, de forma a determinar a que provê melhor desempenho.

A antena patch cerâmica é uma antena de baixo custo e tem boa sensibilidade. Antenas patch cerâmicas de 50 ohm, podem ser conectadas diretamente à entrada RF do módulo. Aconselha-se a montar a antena e o módulo em lados opostos da PCB para reduzir a possibilidade de ruídos. Para melhorar o sinal de recepção, use uma trilha para o GND, o mais larga possível. Quanto mais larga, maior o ganho da antena. A frequência central da antena é alterada de acordo com o tamanho da trilha do GND. Para a operação ótima, a frequência central da antena precisa ser 1575MHz quando montada na PCB.

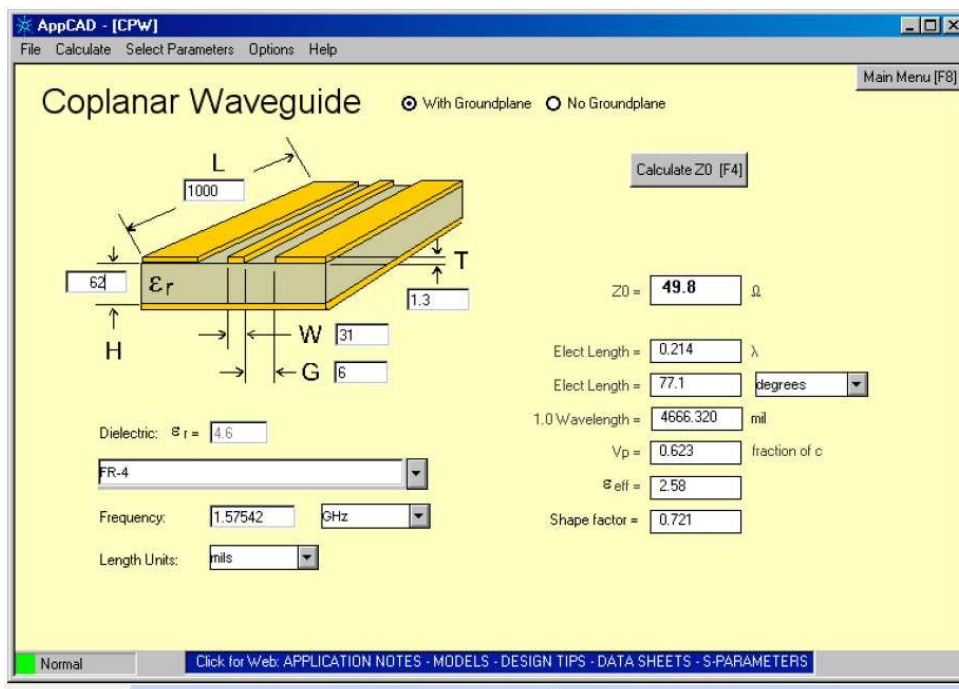
A antena ativa é basicamente uma antena passiva fabricada com um LNA e um cabo coaxial para conectar a antena ao módulo. A vantagem é que ela pode estar em local distante do módulo mas necessita de alimentação para a antena. Normalmente as antenas ativas custam mais caro que as passivas no entanto proporcionam uma melhor recepção em ambientes com um sinal GPS fraco. Quando utilizar uma antena ativa um indutor externo deve ser utilizado para prover a alimentação DC para a antena. Antenas ativas com ganho acima de 30dB e ruído menor que 2dB podem ser utilizadas com o ME1612R.

Antenas de Chip são utilizadas devido ao seu pequeno tamanho. A conexão com o receptor Gps deve ser feita de acordo com o datasheet da antena de chip. Caso a aplicação não possua um trilha de GND larga o suficiente, testes serão necessários para determinar se a antena pode proporcionar uma performance aceitável em aplicações com PCB pequenas.

O sinal da antena para a entrada RF do ME-1612R é a parte mais crítica do desing. O objetivo é conseguir o casamento mais perfeito possível entre a impedância de 50 ohm da antena e a entrada RF, também de 50-ohm, assim será possível obter a maior transferência de potência. A figura abaixo mostra uma boa opção para a máxima eficiência.



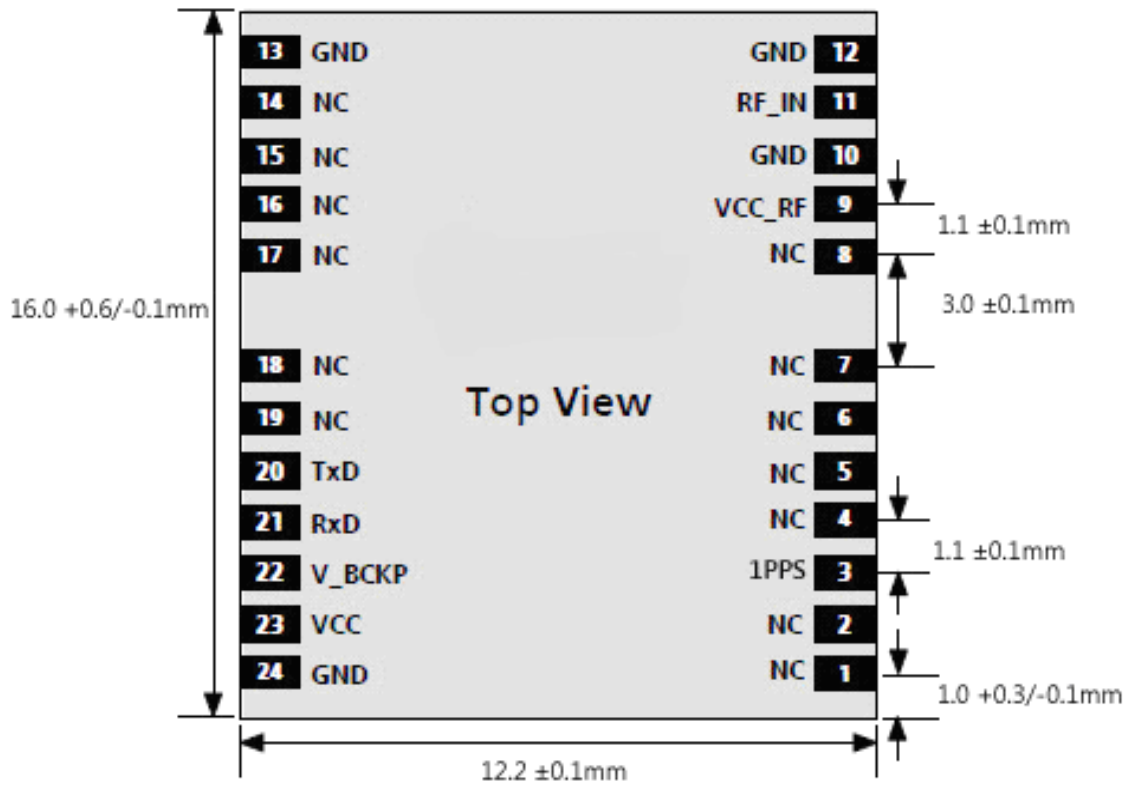
Para uma placa de dupla face com 1,6mm de espessura, constante dielétrica de 4,6 e 1 oz de cobre, a trilha para a entrada RF deve ser de 31mil de largura, a distância para as trilhas de GND adjacentes deve ser de 6mil, e cada trilha de GND deve ser de pelo menos duas vezes a largura da trilha da entrada de RF, ou seja, 62mil. Programas gratuitos como AppCAD podem ser utilizados para calcular os valores para outras configurações.





10 Desenho mecânico

Unidade mm

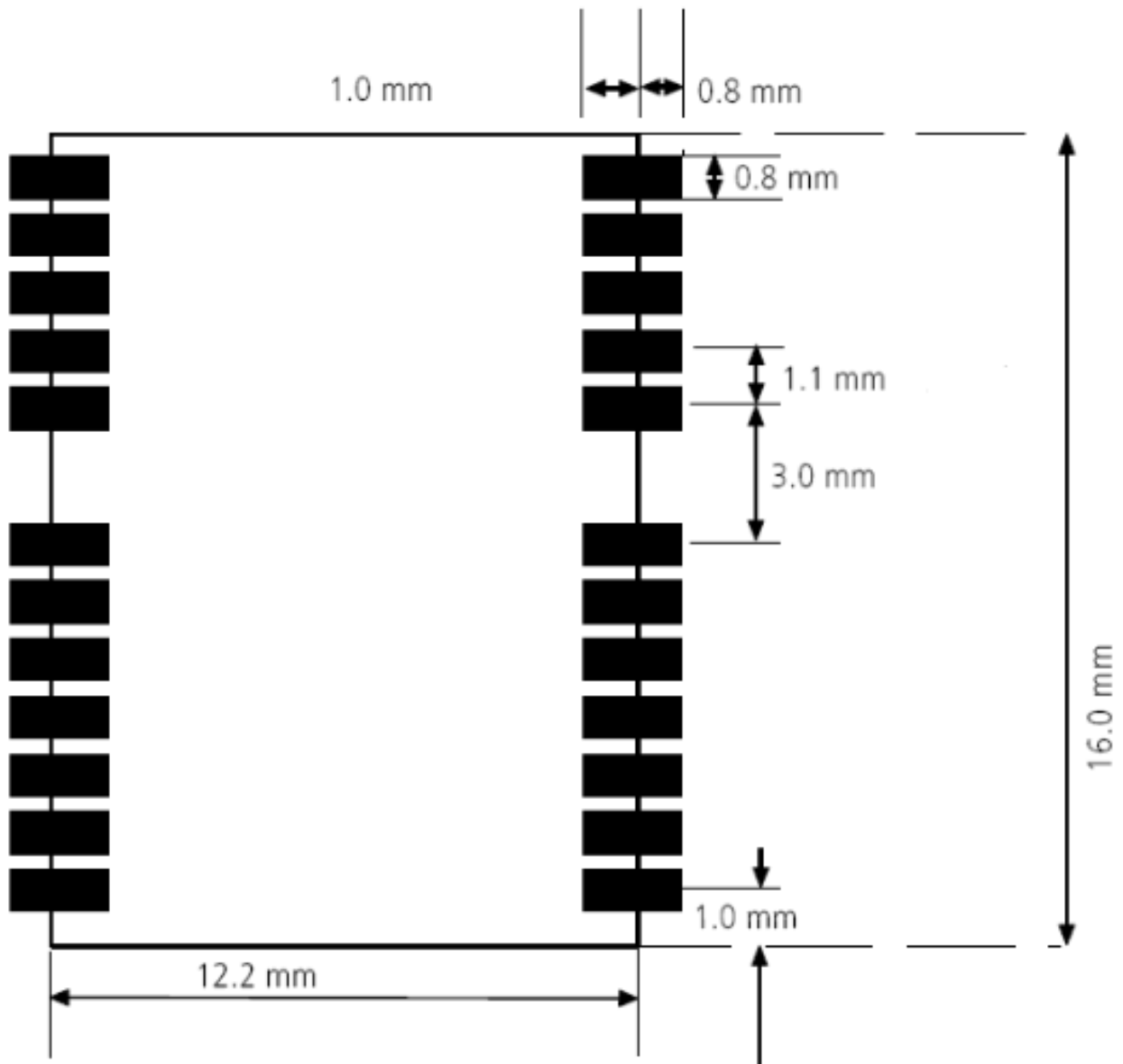


Side View $2.4 \pm 0.2\text{mm}$



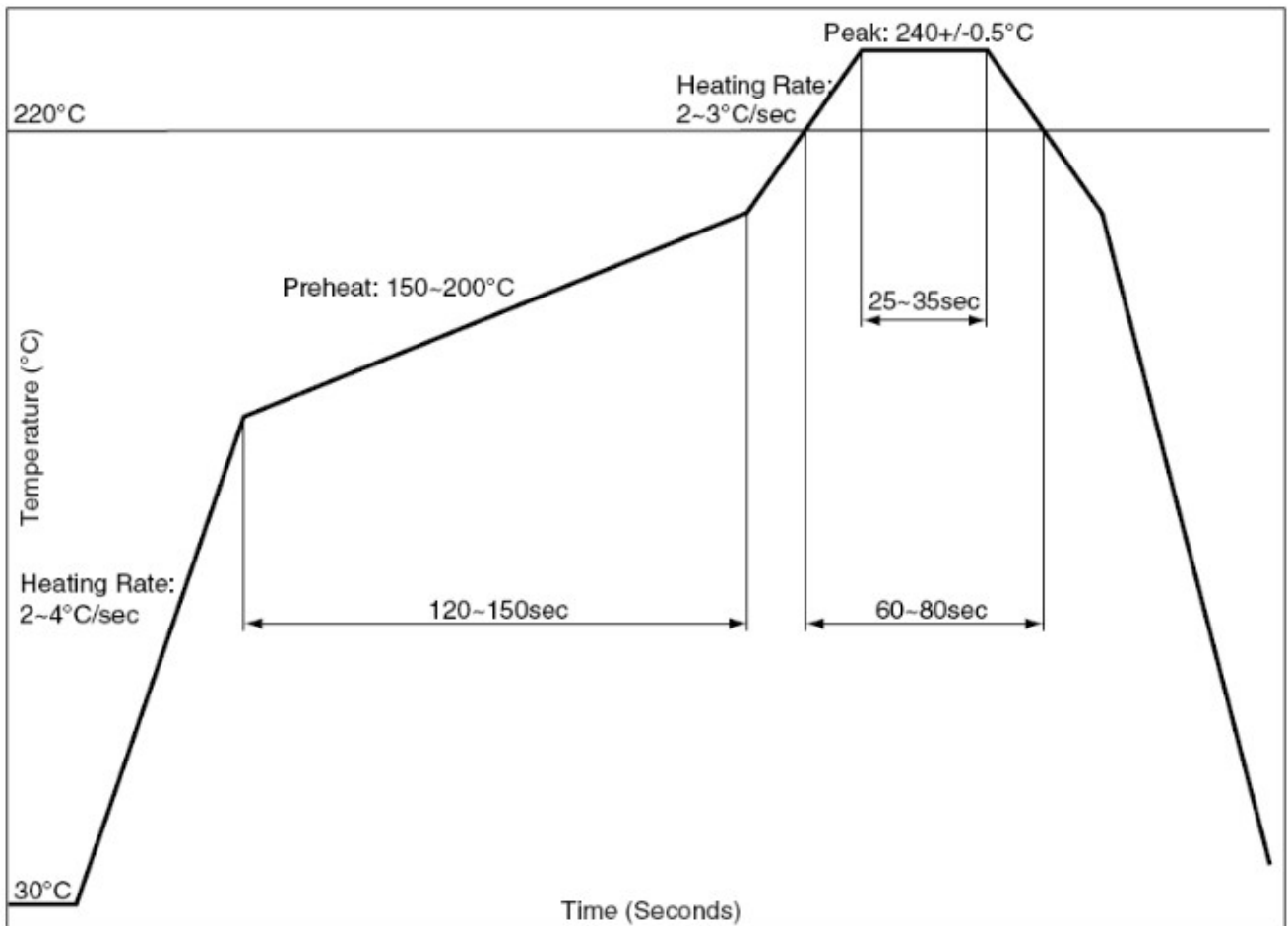


11 Foot print recomendado





12 Processo de soldagem recomendado



Os tempos e temperaturas mostrados acima não devem ser excedidos, uma vez que temperaturas excessivas ou tempos maiores podem prejudicar o funcionamento do módulo. A taxa de diminuição da temperatura de resfriamento deve ser de no máximo 3°C / seg.



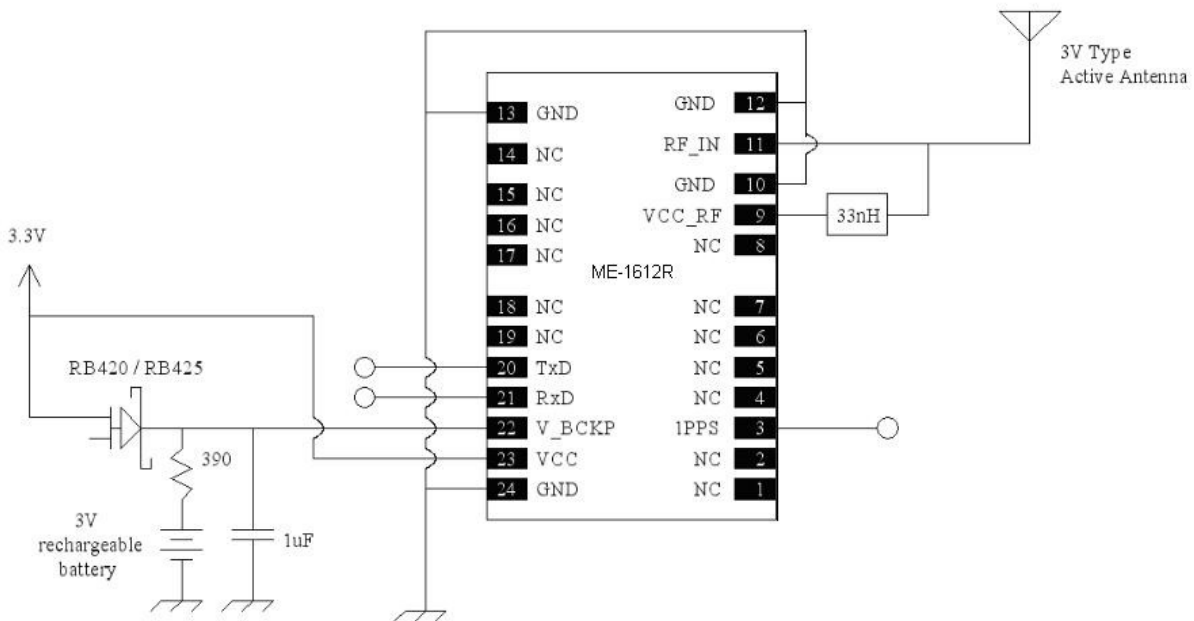
13 Descrição da pinagem

Pino	Nome	Descrição
1	NC	Entrada RF para conexão da antena
2	NC	Sem conexão
3	1 PPS	Sinal de 1 pulso por segundo.
4	NC	Sem conexão
5	NC	Sem conexão
6	NC	Sem conexão
7	NC	Sem conexão
8	NC	Sem conexão
9	VCC-RF	Tensão de saída da seção RF, 3V Pode alimentar uma antena ativa de 3V utilizando um indutor
10	GND	GND Digital
11	RF-IN	Entrada RF do GPS, conecte à antena.
12	GND	GND
13	GND	GND
14	NC	Sem conexão
15	NC	Sem conexão
16	NC	Sem conexão
17	NC	Sem conexão
18	NC	Sem conexão
19	NC	Sem conexão
20	TXD	Saída de dados serial UART, 3.3V LVTTTL Uma porta serial UART full duplex assíncrona é implementada. Essa saída serial é normalmente usada para enviar informação de posição, tempo e velocidade no formato NMEA-0183. Quando ocioso, o pino de saída fica no estado alto.
21	RXD	Entrada de dados serial UART, 3.3V LVTTTL Uma porta serial UART full duplex assíncrona é implementada. Essa entrada serial é normalmente usada para enviar informação ou comandos ao receptor utilizando protocolo binário da Skytraq. Quando ocioso, o pino deve ser levado para o estado alto. Se o circuito de gerenciamento é alimentado de forma independente do GPS, assegure-se que este pino não seja levado para alto quando a fonte primária que alimenta o GPS for removida. Um resistor em série de 10K ohm pode ser adicionado para minimizar correntes de fuga da aplicação para o módulo desligado.
22	V_BCKP	Tensão de alimentação para o backup do RTC e da memória SRAM, 1,5V ~ 6V. V_BCKP deve ser aplicada sempre que a VCC for aplicada. Este pino deve ser alimentado constantemente para minimizar o tempo de cold start. Se o VCC e o V_BCKP forem ambos removidos, o receptor estará no modo default de fábrica ao ser ligado. Todas as configurações do usuário serão perdidas. Para aplicações onde o cold start não seja relevante, este pino pode estar conectado ao VCC.



23	VCC	Tensão de entrada da fonte principal, 3V a 3,6V DC
24	GND	GND Digital

14 Circuito





15 Sobre a fonte de alimentação

O ME-1612R necessita de uma fonte de alimentação estável, deve se evitar oscilações de tensão no pino VCC (<50mVpp). 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.

16 Sobre a fonte de alimentação de backup

O propósito da do pino de alimentação de backup (V_BCKP) é manter a memória SRAM e o RTC alimentados quando o módulo está desligado. Isto permite ao módulo obter um TTFF mais rápido quando o módulo é conectado novamente. A corrente de dissipação do backup é menor que 10 μ A. No estado de alimentação normal, o processador acessa a memória e a corrente de dissipação é um pouco maior.

17 Sobre a saída 1 PPS

Um sinal de 1 pulso por segundo (4ms duração) é gerado no pino 1PPS sempre que o receptor tiver posição fixa 3D, ou seja, esteja utilizando 4 satélites ou mais. O tempo de subida do pulso é alinhado com o segundo UTC com precisão de cerca de 300nsec. A saída fica em nível baixo enquanto não houver posição fixa disponível.



18 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

18.1 GSA - GPS DOP AND ACTIVE SATELLITES

Estrutura:

```
$GPGSA, A, x, xx, 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 "*"



18.2 GPGGA – GLOBAL POSITIONING SYSTEM FIX DATA

Estrutura:

\$GPGGA, hhmmss.sss, dddm.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:

\$GPGGA,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 hhmmss.sss Variação de (000000.000 ~ 235959.999)
2	Latitude	2447.0959	Latitude no formato dddm.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 "*"



18.3 RMC - RECOMMENDED MINIMUM SPECIFIC GPS/TRANSIT DATA

Estrutura:

\$GPRMC, hhmmss.sss, A, ddm. mmmm, a, dddmm. mmmm, a, x.x, x.x, ddmyy, 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 hhmmss.sss Variação de (000000.000 ~ 235959.999)
2	Status	A	'V' = GPS aquecendo 'A' = Dados válidos
3	Latitude	2447.0959	Latitude no formato ddm. 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, ddmyy
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 "*"



18.4 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 "**"



18.5 GPGLSV – GPS SATELLITE IN VIEW

Estrutura:

\$GPGLSV,	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:

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

\$GPGLSV,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, ddmmy, 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, ddmmy, 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.