



ITSDETECTOR 24L-3 (HT-MTTR-3-485-C2)

MEDIÇÃO EM TEMPO REAL DE VELOCIDADE E DISTÂNCIA

Produto

Pumatronix Equipamentos Eletrônicos Ltda.

Rua Bartolomeu Lourenço de Gusmão, 1970. Curitiba, Brasil

Copyright 2020 Pumatronix Equipamentos Eletrônicos Ltda.

Todos os direitos reservados.

Visite nosso website <https://www.pumatronix.com>

Envie comentários sobre este documento no e-mail suporte@pumatronix.com

Informações contidas neste documento estão sujeitas a mudança sem aviso prévio.

A Pumatronix se reserva o direito de modificar ou melhorar este material sem obrigação de notificação das alterações ou melhorias.

A Pumatronix assegura permissão para download e impressão deste documento, desde que a cópia eletrônica ou física deste documento contenha o texto na íntegra. Qualquer alteração neste conteúdo é estritamente proibida.

Histórico de Alterações

Data	Revisão	Conteúdo atualizado
11/02/2025	1.0.0	Edição Inicial

Visão Geral

O contínuo aumento da população em áreas urbanas implica em grandes desafios na gestão pública das cidades. Serviços inteligentes que utilizam as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) se tornam cada vez mais relevantes no auxílio ao monitoramento, controle e tomada de decisões eficientes e rápidas para a solução dos problemas inerentes à grande concentração de pessoas, como na mobilidade e segurança no trânsito, eficiência energética, segurança pública, controle de abastecimento, entre outros.

O conceito chamado de Cidades Inteligentes (Smart Cities) é uma tendência mundial que classifica o uso estratégico da infraestrutura e serviços a partir da aplicação de soluções de TICs em planejamento e gestão urbana, trazendo resultados às necessidades sociais e econômicas da sociedade. Sendo assim, o uso da Tecnologia da Informação permite às cidades que se desenvolvam economicamente ao mesmo tempo que aumentam a qualidade de vida dos habitantes ao gerar eficiência nas operações urbanas.

Exemplos dessas tecnologias são os Sistemas de Transporte Inteligentes (ITS), em que são utilizados os produtos da Pumatronix, como o radar ITSDETECTOR 24L-3. O dispositivo desta linha pode detectar e rastrear várias informações do veículo, em várias faixas, em tempo real e relatar periodicamente a velocidade do veículo, a distância, o ângulo, a direção, com posicionamento preciso e alta taxa de captura.



Figura 1 – Radar ITSDETECTOR 24L-3

Sumário

1. Introdução	4
2. Especificações Técnicas	6
3. Instalação	7
4. Método de Depuração	11
4.1. Conexão do Sistema	11
4.2. Depuração do Sistema	12
5. Condições Gerais da Garantia	14
5.1. Situações em que o Produto Perde a Garantia	14
6. Política de Privacidade.....	15

1. Introdução

O radar HT-MTTR-3-485-C, também conhecido como Radar Medidor de Velocidade Multi-Faixas, é capaz de medir, em tempo real, a distância, a velocidade e o sentido de circulação e outras informações de múltiplos veículos em múltiplas faixas de rolamento. Pode capturar determinados veículos, como veículos em alta velocidade e veículos retrógrados, por meio do acionamento de um dispositivo de captura de imagens.

Este produto foi desenvolvido com tecnologias militares e herda vantagens da forte confiabilidade de produtos aeroespaciais. Possui consumo de energia ultrabaixo e pode operar com chuva, neve, neblina e outros tipos de climas hostis.

De fácil instalação, este equipamento permite diversas aplicações como diagnóstico remoto, detecção de infrações, auxílio para transporte inteligente e outros campos, com excelente performance e robustez no serviço.

A linha HT-MTTR-3-485-C inclui o radar ITSDETECTOR 24L-3 (HT-MTTR-3-485-C2), usado para monitorar até 3 faixas. O modelo adota o sistema de radar FMCW (Radar de onda contínua modulada por frequência). A distância e a velocidade dos alvos em movimento são calculadas por processamento 2D-FFT (Transformação Rápida de Fourier 2D).

O modelo pode operar em modo de depuração contínua (protocolo Continuous Trace) ou modo de captura (protocolo ST Capture – Multi Lane).

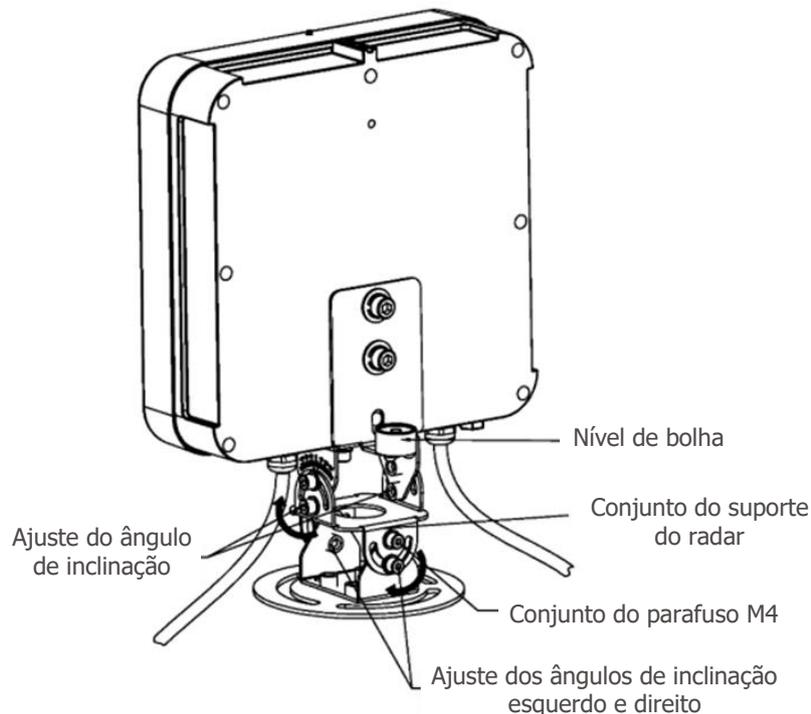


Figura 2 – Radar ITSDETECTOR 24L-3 e componentes do suporte

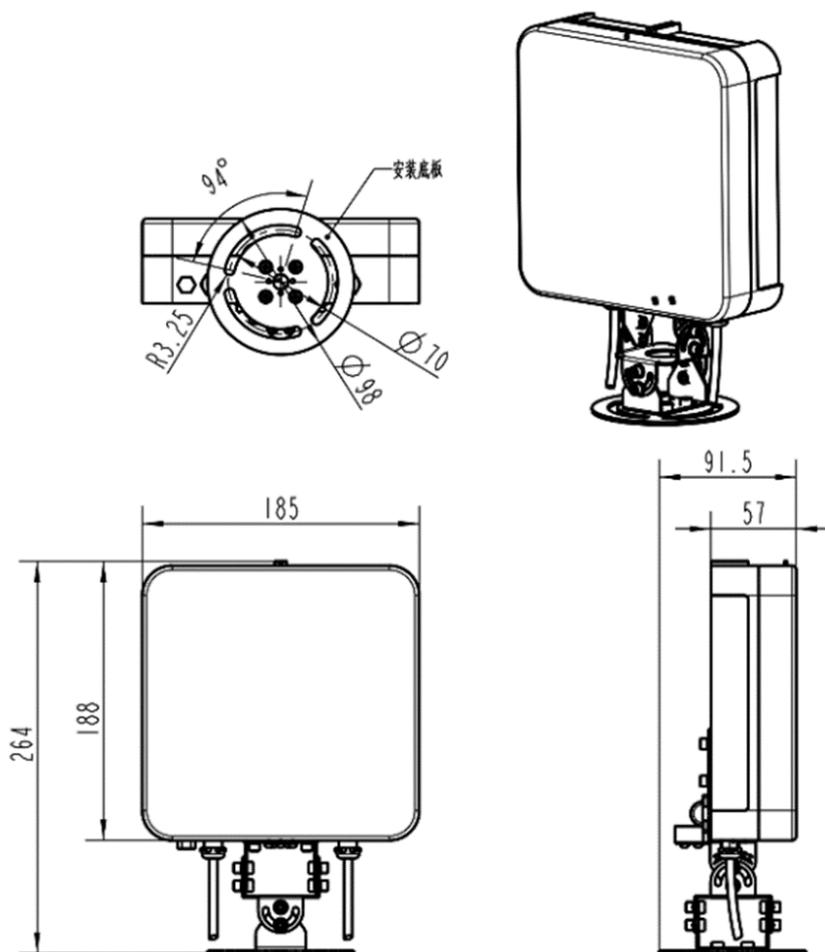


Figura 3 – Dimensões do radar ITSDETECTOR 24L-3

- Comprimento: 189.5mm
- Largura: 98mm (diâmetro do chassi)
- Altura: 266mm

O radar possui dois cabos externos. Um dos quais possui dois fios principais usados para conectar à fonte de alimentação. O fio central vermelho é conectado ao polo positivo da fonte de alimentação e o fio central azul é conectado ao fio terra da fonte de alimentação. O outro cabo possui três fios principais, que adota o padrão RS485 e é utilizado para transmissão de dados. O fio central vermelho está conectado ao RS485_A. O fio central verde está conectado ao RS485_B. O fio central azul está conectado ao GND de comunicação.

Monte o radar na barra transversal de tráfego com parafusos ou grampos, como na figura:

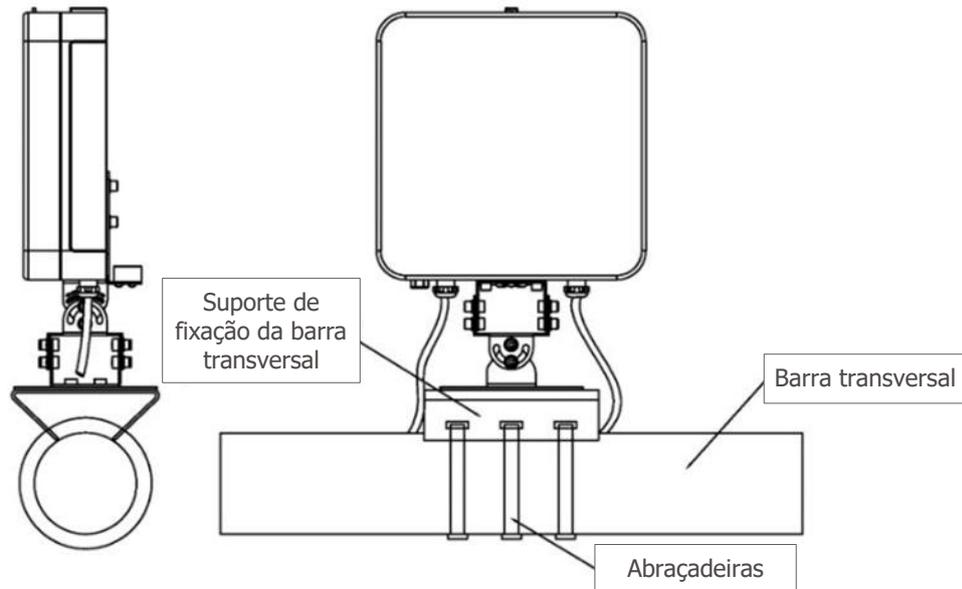


Figura 4 – Fixação do Radar com abraçadeira

2. Especificações Técnicas

		ITSDETECTOR 24L-3 (HT-MTTR-3-485-C2)
Parâmetros de Funcionamento	Frequência de Operação	24,150 GHz
	Faixa de Velocidades	2 a 300 km/h (bi-direcional)
	Margem de erro para medição de velocidade	± 2 km/h
	Distância de detecção	0 a 40 metros
	Margem de erro para medição de distância	± 0,325 metros
	Intervalo de Amostragem	50 ms
	Largura do feixe horizontal (antena de transmissão)	26.0°@6dB
	Largura do feixe vertical (antena de transmissão)	18.0°@6dB
	Largura do feixe horizontal (antena de recepção)	59.6°@6dB
	Largura do feixe vertical (antena de recepção)	18.0°@6dB
	Taxa de Captura de Veículos	99%
	Taxa de Detecção de Alvos Redundantes	< 1%
	Taxa de Detecção de Alvos Vazios	< 1%
Alimentação e Consumo	Alimentação	DC 12V (com proteção contra inversão de polaridade)
	Consumo	≤ 3,5W

Interface de Comunicação	Comunicação	RS485
Condições Ambientais	Temperatura	-40°C a +85°C
	Umidade	0% a 90% @ RH (50°C)
	Pressão Atmosférica	86 kPa a 106 kPa
Fator de Proteção do Habitáculo	Norma	IP67

3. Instalação

O equipamento ITSDETECTOR 24L-3 (HT-MTTR-3-485-C2) monitora múltiplas faixas e pode ser instalado em postes laterais à faixa, pórticos ou semi-pórticos, no centro do conjunto das faixas. Por exemplo, ao usar o HT-MTTR-3-485-C2 para cobrir três pistas, é necessário montá-lo na direção do centro da segunda faixa. Conforme mostrado na figura:



Figura 5 – Exemplo de instalação do modelo ITSDETECTOR 24L-3 (HT-MTTR-3-485-C2)

O ângulo de inclinação na instalação do radar precisa ser ajustado de acordo com as diferentes alturas de instalação. Conforme mostrado na figura, a variável α é o ângulo de inclinação do radar:

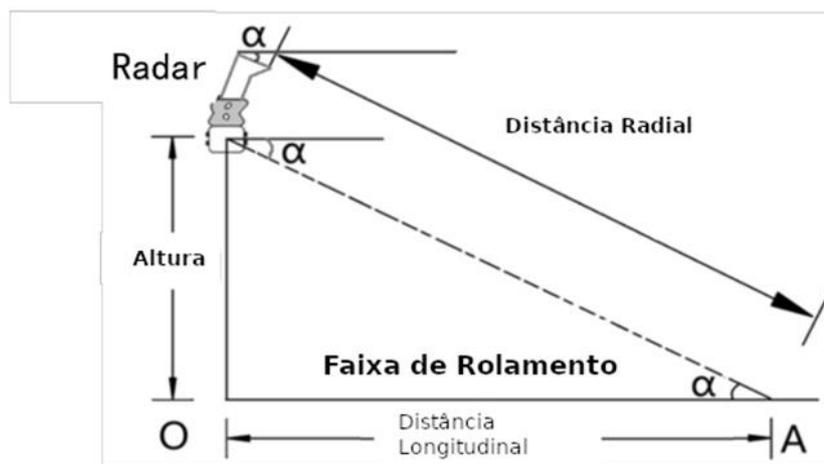


Figura 6 – Diagrama esquemático do radar no ajuste do ângulo de inclinação

O ângulo de inclinação α é ajustado de acordo com a altura de instalação do radar, de acordo com os valores especificados na tabela abaixo:

Altura de Instalação (a partir do solo)	Ângulo de Inclinação α
5 metros	14°
6 metros	15°
7 metros	15°
8 metros	16°
9 metros	16°



Depois que o ângulo de inclinação do radar é ajustado, a altura real de montagem do radar é inserida e, em seguida, pressione o botão WritePara na interface do computador central do radar.

Depois que o radar for montado no tipo de barra transversal ou na barra "Γ", ajuste o perfil do radar de acordo com as etapas a seguir:

- 1) Aperte o parafuso inferior para fixar o radar no suporte, ajuste a deflexão do radar e coloque a bolha no centro do instrumento de nível para posicionar o radar na horizontal (Figura 7) e registre o ângulo de inclinação γ exibido pela escala lateral (Figura 8)



Figura 7 - Diagrama esquemático do ajuste da horizontal

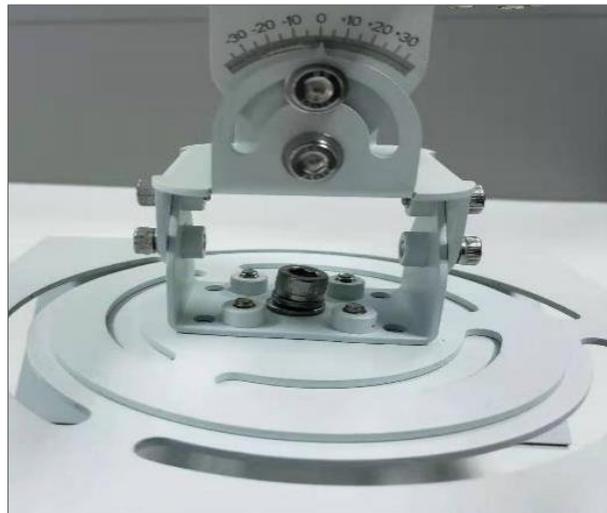


Figura 8 - Marcação do ângulo inicial é 0°

- 2) De acordo com a altura real de instalação, encontre o ângulo α dado na tabela do ângulo de inclinação, e o ângulo de inclinação final é $(\gamma + \alpha)$ na escala lateral, com a tolerância de $\pm 1^\circ$. Por exemplo, se o radar estiver montado a 7 metros de altura, o ângulo de inclinação inicial é de 0° e o ângulo de inclinação do radar ($\alpha + \gamma$) é de 15° (Figura 9). No processo de instalação real, o ângulo inicial geralmente não é igual a 0° .

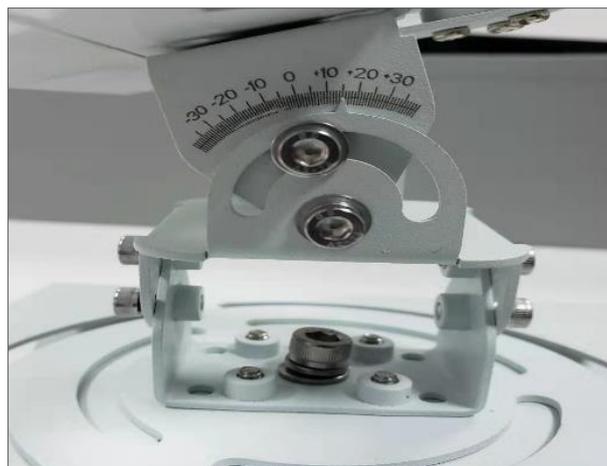


Figura 9 – Registro do ângulo de inclinação

- 3) Através da rotação horizontal, aponte para o centro da área de monitoramento (o ponto central da faixa alvo) de acordo com a mira no suporte da estrutura do radar (Figura 10):



Figura 10 – Diagrama de rotação horizontal

O ITSDETECTOR 24L-3 (HT-MTTR-3-485-C2) pode ser rotacionado horizontalmente, como mostrado na imagem abaixo, de forma que o foco esteja apontado para o centro da área a ser monitorada.

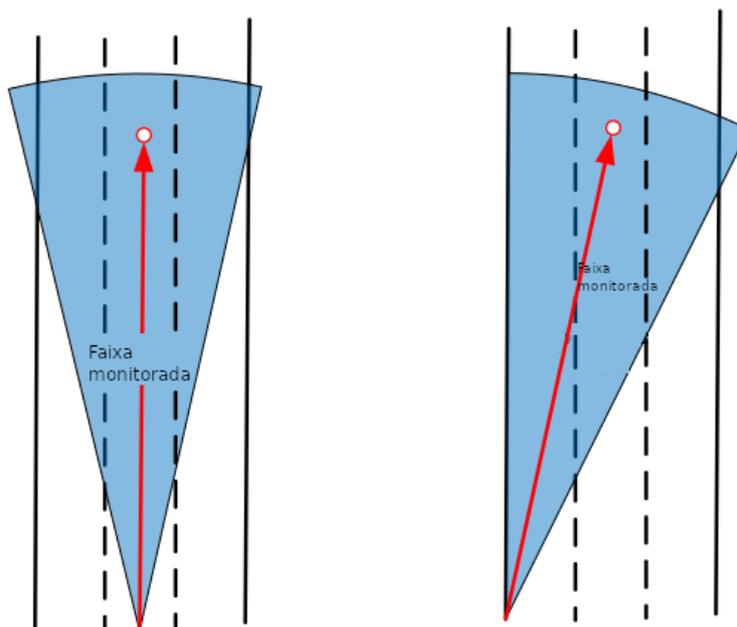


Figura 11 – Exemplos de rotação do ITSDETECTOR 24L-3 (HT-MTTR-3-485-C2)

4. Método de Depuração

4.1. Conexão do Sistema

Após o radar ser instalado de acordo com o ambiente, conecte o dispositivo de captura de acordo com o esquemático de comunicação, como mostrado na figura:

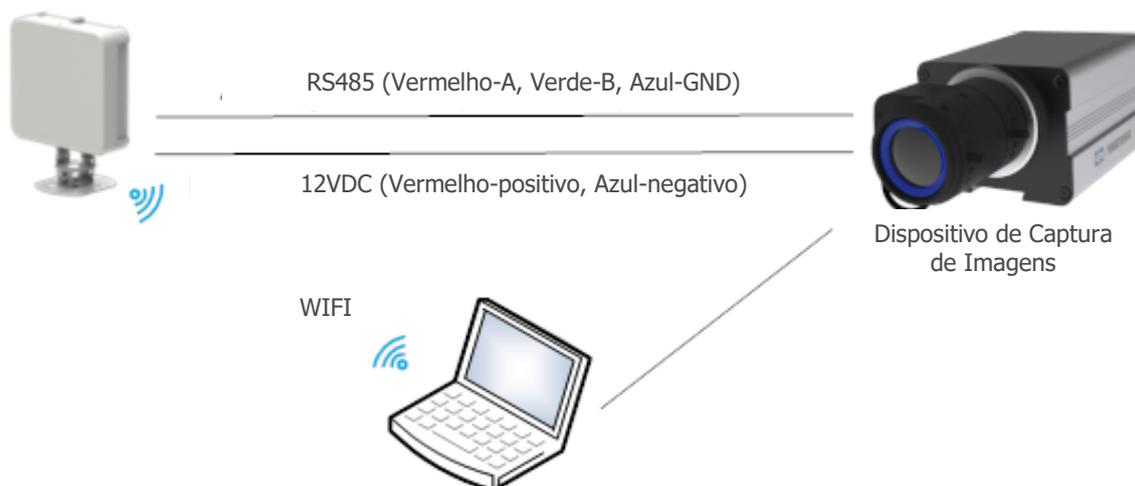


Figura 12 – Diagrama Esquemático de Conexão do Radar

O radar e o dispositivo de captura são conectados por uma linha 485 e uma linha de alimentação de 12V, conforme mostrado na Figura 12. O radar é conectado diretamente e depurado via WIFI, as etapas são as seguintes:

- 1) Conecte o WIFI correspondente a um computador (Nome WIFI: HT-MTTR-XX-XX-XX, senha WIFI: 12345678);
- 2) Abra o computador central de depuração do radar HT-MTTR-3-485-C;

- 3) Selecione o modo de transmissão transparente TCP / IP, o servidor IP é 192.168.1.1, número da porta 8899;
- 4) Clique em *Connect* (conectar) e o computador central de depuração do radar deve exibir o Status *Connected*, conforme mostrado na figura:

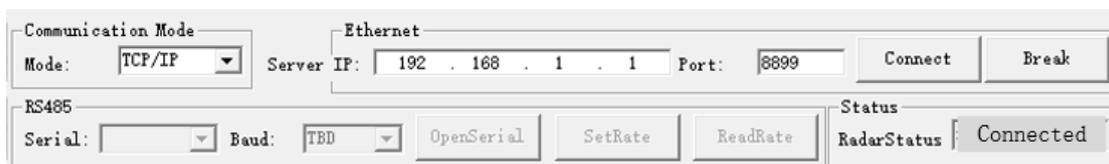


Figura 13 - Conectando o Radar

4.2. Depuração do Sistema

- 1) Defina o modo para rastreamento contínuo:

Defina o modo para rastreamento contínuo, selecione *Continuous trace* e pressione *Working mode setting*. *Working mode setting successfully* (Configuração do modo de trabalho com sucesso) será exibido na barra de informações.

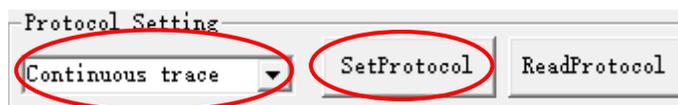


Figura 14 - Configuração de modo

- 2) Definir parâmetros do radar:

Estime a coordenada horizontal d (esquerda negativa direita positiva) da borda esquerda da faixa 1 em relação ao radar (origem) e vincule a largura da faixa 1 (geralmente 3.8 m). Para o radar de pista única, a largura da faixa 2 e faixa 3 está definida para 0. Clique na vinculação da configuração da pista, a caixa de texto será exibida, a vinculação da configuração da pista foi bem-sucedida, conforme mostrado na figura:

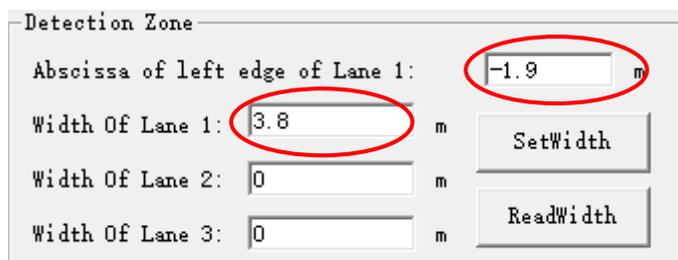


Figura 15 - Configuração de Faixa

Se o radar for montado de maneira típica, o ângulo *OffsetAngle* é definido para 0° ; se o radar é montado com deflexão, o ângulo *OffsetAngle* é gravado (O radar é desviado para a esquerda em um ângulo positivo. O radar é desviado para a direita em um ângulo negativo), então clique em *WritePara*, a caixa de texto *Parameter writing success* aparece informando que a gravação do parâmetro foi bem-sucedida, conforme mostrado na figura:

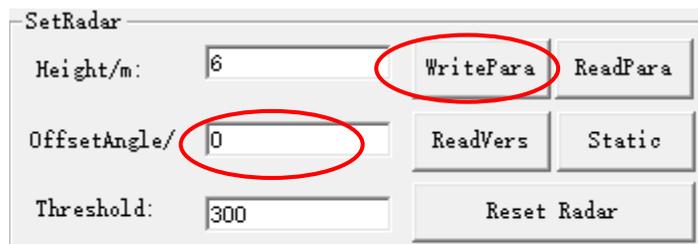


Figura 16 - Configurações de altura de instalação e ângulo de deflexão

3) Observe a faixa de veículos:

Na interface de exibição da faixa, no lado esquerdo do computador host de depuração, observe se a faixa do veículo que passa está na vertical (comece o rastreamento a 40 metros de distância, a pista de rastreamento está na faixa definida), conforme mostrado na Figura 17. Se a faixa for muito curta, o ângulo de inclinação do radar é muito grande e o radar precisa ser elevado. Ajuste o ângulo *OffsetAngle* para que a linha do alvo fique paralela à linha da faixa.

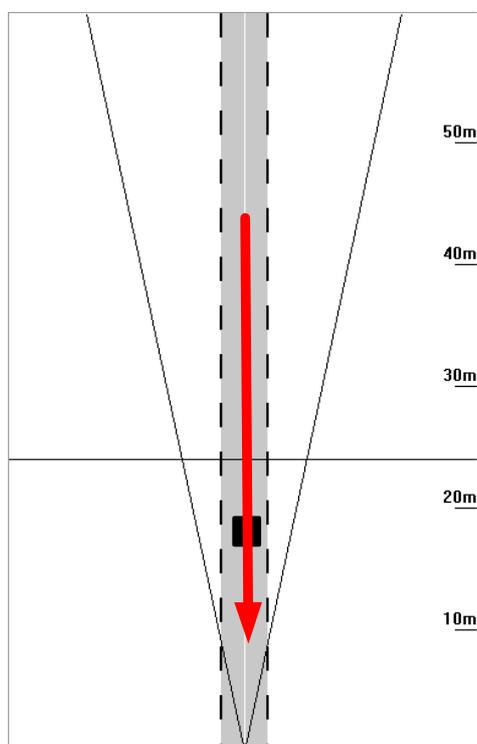


Figura 17 - Diagrama esquemático da faixa do veículo

4) Coloque o radar no Modo Captura:

O modo de funcionamento do radar está configurado para *Modo de Captura*, conforme mostrado na figura:

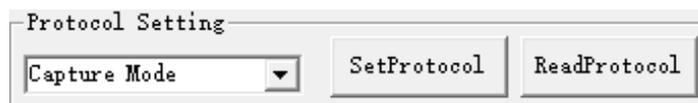


Figura 18 - Configuração de modo de captura

Gravando a posição do snap do radar de acordo com os requisitos reais, clique em *SetDistance* e a caixa de texto aparece informando que a gravação foi bem-sucedida, conforme mostrado na figura:



Figura 19 - Configuração da distância de captura

A barra de configuração da direção de captura é mostrada na Figura 20. A lista suspensa tem três opções: bidirecional, destino e direção. O usuário seleciona a direção de captura apropriada na lista suspensa e, em seguida, clica no botão de configuração da direção de captura para concluir a configuração da direção de captura. Quando o usuário precisar consultar a direção de captura, clique no botão de consulta de direção de captura para exibir a direção de captura atual na lista suspensa.



Figura 20 - Configuração da direção de captura

5) Observe o efeito de captura

Toda vez que um carro passa, a informação de captura deve ser exibida na área inferior da caixa de texto. Se há múltiplas capturas de um carro grande, ajuste a configuração de reconhecimento do modelo (o valor padrão é 5.000) para reduzir o limite do carro grande. O valor recomendado é 4000/3000/2000, conforme mostrado na figura:

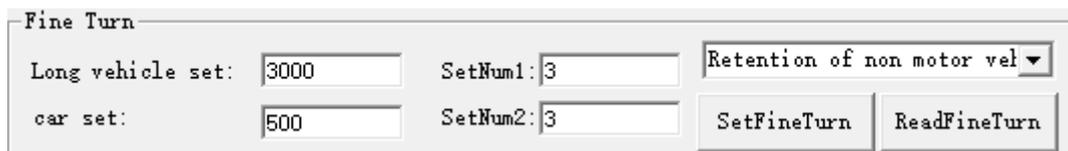


Figura 21 - Configuração de veículo longo

Em seguida, ajustados os parâmetros relevantes do dispositivo de captura de imagens, é possível observar as imagens capturadas pelo dispositivo.

5. Condições Gerais da Garantia

A Pumatronix garante o produto contra qualquer defeito de material ou processo de fabricação pelo período de 1 ano a contar da data de emissão da nota fiscal, desde que, a critério de seus técnicos autorizados, constate-se defeito em condições normais de uso.

A reposição de peças defeituosas e execução de serviços decorrentes desta Garantia somente serão procedidas na Assistência Técnica Autorizada da Pumatronix ou de terceiro por ela expressamente indicado, onde deverá ser entregue o produto para reparo.

Esta Garantia somente será válida se o produto estiver acompanhado de *Formulário de Manutenção* devidamente preenchido e sem rasuras e acompanhado de Nota Fiscal.

5.1. Situações em que o Produto Perde a Garantia

- 1) Utilização de software/hardware não compatível com as especificações do Manual;
- 2) Ligação do produto à rede elétrica fora dos padrões estabelecidos no manual do produto e instalações que apresentam variação excessiva de tensão;
- 3) Infiltração de líquidos provenientes da abertura/fechamento do produto;

- 4) Danos causados por agentes naturais (descarga elétrica, enchente, maresia, exposição excessiva a variações climáticas, entre outros fatores) ou exposição excessiva ao calor (além dos limites estabelecidos no Manual);
- 5) Utilização do produto em ambientes sujeitos a gases corrosivos, com umidade excessiva e/ou poeira;
- 6) Mostrar sinais de adulteração de lacres de segurança;
- 7) Apresentar sinais de abertura e modificação feita pelo Cliente em locais do produto não autorizados pela Pumatronix;
- 8) Danos causados por acidentes/quedas/vandalismo;
- 9) Exibir número de série adulterado e/ou removido;
- 10) Danos decorrentes do transporte e embalagem do produto pelo Cliente em condições incompatíveis com o mesmo;
- 11) Mau uso e em desacordo com o Manual de Instruções.

6. Política de Privacidade

Em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) - Lei nº13.709, de 14 de agosto de 2018, este produto tem funções programáveis para a captação e processamento de imagens que podem infringir a LGPD quando utilizado, em conjunto com outros equipamentos, para captar dados pessoais.

A Pumatronix não se responsabiliza pelas finalidades, uso e tratamento das imagens captadas, sendo que o controle das informações e formas de operação do produto são de exclusiva decisão do usuário ou adquirente do produto.





www.pumatronix.com

