

## **ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

### **SISTEMA DE DETECÇÃO VEICULAR “OVERHEAD”**

#### **SUMÁRIO**

1. SISTEMA DE DETECÇÃO “OVERHEAD” .....	2
2. PROCEDIMENTO DE TESTE DE SISTEMA DE DETECÇÃO “OVERHEAD” PARA O SISTEMA SCOOT .....	3
3. DOCUMENTAÇÃO .....	7
4. TREINAMENTO.....	8

## **1. SISTEMA DE DETECÇÃO “OVERHEAD”**

- 1.1.** Para efeitos desta especificação, entende-se por sistema de detecção “*overhead*” qualquer sistema de detecção veicular que não dependa de instalação de sensores no pavimento. A detecção “*overhead*” pode ser feita por meio de vídeo detecção (laços virtuais) ou qualquer outra tecnologia de detecção que não envolva instalação de sensores no pavimento.
- 1.2.** O sistema de detecção “*overhead*” proposto deverá ser capaz de detectar veículos, fornecendo, no mínimo, dados de fluxo e ocupação.
- 1.3.** O sistema de detecção “*overhead*” proposto deverá apresentar no sistema SCOOT desempenho compatível com aquele apresentado pelo sistema de detecção por laço indutivo.
- 1.4.** O sistema de detecção “*overhead*” deverá prever um dispositivo a ser instalado nos controladores semafóricos, que permita a visualização das detecções veiculares através de indicadores luminosos, tipo LED. Estas indicações deverão ser visíveis nas condições de visibilidade diurna e noturna.
- 1.5.** Os sensores deverão ser instalados de forma que o desempenho da detecção “*overhead*” não poderá ser afetado por vibrações de tráfego e por ações de vento ao longo do tempo.
- 1.6.** Os sensores deverão ser instalados de forma que a detecção “*overhead*” de um veículo não poderá ser obstruída por outro veículo.
- 1.7.** A configuração e parametrização do detector “*overhead*” deverá ser possível de ser realizada em campo pelos técnicos da CONTRATANTE através de um notebook a ser fornecido com todos os softwares necessários instalados, assim como, os cabos de conexão com o equipamento em campo.
- 1.8.** Na instalação do detector “*overhead*” deverão estar previstos pela DETENTORA todos os serviços e materiais necessários para o pleno funcionamento do equipamento.
- 1.9.** No caso da DETENTORA constatar a obstrução de duto subterrâneo em que esteja lançando cabo, deverá solicitar autorização à CONTRATANTE para proceder a desobstrução. Caso não seja possível a desobstrução a DETENTORA deverá comunicar a CONTRATANTE.
- 1.10.** A instalação e fornecimento de Postes e Braços Projetos deverão atender as especificações técnicas da CET: ET-SS-03 Rev.04 10/09/12 e ET-SE-07 Rev.03 10/09/12.

- 1.11.** Os sensores poderão ser instalados em braços projetados da sinalização existente, desde que não prejudique o pleno funcionamento do sistema de detecção e após aprovação, caso a caso, pela CONTRATANTE.
- 1.12.** Antes da sua instalação, o sistema de detecção “*overhead*” proposto deverá ser submetido a teste, cujo procedimento está descrito no “Procedimento de Teste de Sistema de Detecção OVERHEAD”, item 2.
- 1.13.** Todas as providências necessárias para a execução do teste, materiais e serviços, tal como descrito no item “Procedimento de Teste de Sistema de Detecção “*Overhead*”, abaixo, bem como todos os seus custos, são de responsabilidade da DETENTORA.

## **2. PROCEDIMENTO DE TESTE DE SISTEMA DE DETECÇÃO “OVERHEAD” PARA O SISTEMA SCOOT**

### **2.1. OBJETIVO DO TESTE**

- 2.1.1.** Comparar o desempenho do sistema de detecção “*overhead*” com a detecção por meio de laço indutivo.

### **2.2. INSTALAÇÃO**

- 2.2.1.** Deverá ser escolhida uma aproximação de duas ou mais faixas de tráfego, a critério da CONTRATANTE, na qual será instalado o sistema de detecção “*overhead*”, bem como o sistema de laços indutivos, ambos conectados ao mesmo controlador.
- 2.2.2.** Toda a instalação (laços indutivos, coluna(s) de sustentação, posicionamento do sensor “*overhead*”, etc.) deverá ser executada considerando-se as características do sistema SCOOT e a máxima eficiência na detecção veicular.
- 2.2.3.** O controlador (no qual serão conectados os dois sistemas de detecção) deverá estar devidamente preparado e equipado para todas as necessidades do teste.
- 2.2.4.** Preferencialmente, o sistema de detecção “*overhead*” e os laços indutivos devem ser instalados de forma que a detecção dos veículos seja simultânea nos dois sistemas. No caso de não ser possível, a diferença dos instantes de detecção nos dois sistemas deverá ser constante e ser a menor possível.

**2.2.5.** Deverá ser providenciada a gravação da própria imagem do vídeo na zona de detecção (“*overhead*” e laço indutivo) durante todo o período do teste.

2.2.5.1. Nesse vídeo, deverá ser possível a perfeita visualização dos veículos em relação às faixas de tráfego e deverá apresentar uma informação gráfica na imagem, junto a área de detecção, toda vez que ocorrer uma detecção veicular.

2.2.5.2. No vídeo deverá constar o horário, o qual deverá estar sincronizado com o horário do sistema SCOOT.

2.2.5.3. Preferencialmente, o vídeo deverá ser fornecido em um formato comumente utilizado (AVI, MPEG, etc.). No caso de ser um formato específico, o vídeo deverá ser fornecido junto com o software correspondente.

### **2.3. PARÂMETROS DE DETECÇÃO**

**2.3.1.** O sistema de detecção “*overhead*” deverá detectar veículos, fornecendo dados de fluxo e ocupação.

### **2.4. ADEQUAÇÕES NO SISTEMA SCOOT**

**2.4.1.** O sistema SCOOT deverá ser ajustado de forma a poder configurar os dois links (detecção “*overhead*” e laço indutivo), de forma que a temporização do semáforo seja feita apenas por meio do link de laços indutivos (o link com detecção “*overhead*” seria um link “virtual”).

**2.4.2.** Deverá ser possível extrair do sistema SCOOT, por meio de relatórios ou LOGS, os dados referentes aos bits dos detectores (mensagem SCOOT M-19 ou similar). Esse dado deverá ser fornecido para os dois links (link virtual – “*overhead*” e link real – laços indutivos), em passos ou intervalos de 1 segundo.

**2.4.3.** Os relatórios deverão ser entregues em arquivos que possam ser exportados para Excel.

### **2.5. DURAÇÃO DO TESTE**

**2.5.1.** Deverá haver o registro de dados de pelo menos 3 dias úteis completos (72 horas), podendo ser aumentado, a critério da CONTRATANTE.

## **2.6. DESEMPENHO MÍNIMO ACEITÁVEL**

- 2.6.1.** Em qualquer intervalo de 5 minutos, não poderá haver uma diferença de mais de 40% entre os dois sistemas de detecção em qualquer um dos parâmetros.
- 2.6.2.** A média do valor absoluto das diferenças (em porcentagem) entre os dois sistemas de detecção (Expressão 1) dos intervalos de 5 minutos em qualquer um dos parâmetros não poderá ser superior a 15%.
- 2.6.3.** O coeficiente de correlação (Expressão 2) entre os dados do sistema de detecção “*overhead*” e a detecção por laços indutivos não poderá ser inferior a 0,90 em qualquer um dos parâmetros.
- 2.6.4.** A relação entre os coeficientes de variação (Expressão 3) entre os dois sistemas (“*overhead*” e laços indutivos) deverá estar entre 0,75 a 1,25, para todos os parâmetros.

## **2.7. ACEITAÇÃO**

- 2.7.1.** O sistema de detecção “*overhead*” somente será aceito se o seu desempenho atender ao mínimo especificado no item 2.6. No caso de não atendimento de qualquer um dos itens, deverá ser providenciada a melhoria do sistema de detecção ou a sua substituição por um modelo mais eficiente (que não dependa de instalação de sensor no pavimento).
- 2.7.2.** No caso de alteração ou substituição do sistema de detecção, deverá ser realizado novo teste, seguindo o procedimento aqui especificado.
- 2.7.3.** O prazo para a realização do novo teste é de 30 dias contados a partir da reprovação do teste anterior.

## **2.8. PROCEDIMENTOS ALTERNATIVOS**

- 2.8.1.** No caso de não ser possível a adoção de algum procedimento especificado neste documento:
  - a) Apresentar justificativa, a qual deverá ser aprovada pela CONTRATANTE.

- b) Caso a justificativa seja aceita pela CONTRATANTE, apresentar mecanismos alternativos de teste, visando permitir a avaliação do sistema de detecção “overhead” proposto, os quais deverão ser aprovados pela CONTRATANTE. No mínimo, devem ser avaliados os parâmetros “fluxo” e “ocupação” em intervalos de 5 minutos com duração mínima de 3 dias úteis completos. Contudo, os procedimentos descritos neste documento deverão ser mantidos onde for aplicável.

## 2.9. RESPONSABILIDADES

- 2.9.1. A CONTRATANTE não se responsabilizará por nenhum dano que possa ocorrer aos dispositivos instalados em campo durante o período de testes.

## 2.10. MÉDIA DO VALOR ABSOLUTO DAS DIFERENÇAS (Expressão 1)

$$M = \frac{\sum \frac{100|Y_i - X_i|}{Y_i}}{n}$$

M = média do valor absoluto das diferenças entre os dois sistemas de detecção (em porcentagem)

$Y_i$  = valor do parâmetro do i-ésimo intervalo de 5 minutos do sistema de detecção por laço indutivo

$X_i$  = valor do parâmetro do i-ésimo intervalo de 5 minutos do sistema de detecção “overhead”

$n$  = número total de intervalos de 5 minutos

## 2.11. COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO (Expressão 2)

$$r = \frac{\sum(X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum(X_i - \bar{X})^2 \sum(Y_i - \bar{Y})^2}}$$

$r$  = coeficiente de correlação

$X_i$  = valor do parâmetro do i-ésimo intervalo de 5 minutos do sistema de detecção “overhead”

$Y_i$  = valor do parâmetro do i-ésimo intervalo de 5 minutos do sistema de detecção por laço indutivo

$\bar{X}$  = média aritmética dos valores do parâmetro do sistema de detecção “overhead”

$\bar{Y}$  = média aritmética dos valores do parâmetro do sistema de detecção por laço indutivo

- 2.11.1. O coeficiente de correlação  $r$  será calculado pelo Excel.

## 2.12. RELAÇÃO ENTRE COEFICIENTES DE VARIAÇÃO (Expressão 3)

$$C_x = \frac{\sigma_x}{\bar{X}} \quad \text{e} \quad C_y = \frac{\sigma_y}{\bar{Y}}$$

$$R_C = \frac{C_y}{C_x}$$

$C_x$  = coeficiente de variação do parâmetro do sistema de detecção “overhead”

$C_y$  = coeficiente de variação do parâmetro do sistema de detecção com laço indutivo

$\sigma_x$  = desvio padrão do parâmetro do sistema de detecção “overhead”

$\sigma_y$  = desvio padrão do parâmetro do sistema de detecção por laço indutivo

$\bar{X}$  = média aritmética dos valores do parâmetro do sistema de detecção “overhead”

$\bar{Y}$  = média aritmética dos valores do parâmetro do sistema de detecção por laço indutivo

$R_C$  = relação entre os coeficientes de variação do parâmetro do sistema de detecção por laço indutivo e detecção “overhead”

## 3. DOCUMENTAÇÃO

- 3.1. A DETENTORA deverá fornecer toda a documentação técnica para que os técnicos da CONTRATANTE tenham todas as informações necessárias que lhes permitam projetar, programar, parametrizar, operar e manter o sistema de detecção “overhead”.
- 3.2. Nenhuma Ordem de Serviço poderá ser executada sem que, anteriormente, a DETENTORA tenha entregue à CONTRATANTE a correspondente documentação técnica.
- 3.3. Toda a documentação técnica deverá ser fornecida na língua portuguesa. Toda a documentação técnica deverá ser fornecida em meio digital e em oito cópias impressas.
- 3.4. Deverá ser fornecida as seguintes documentações na língua portuguesa: Documentação do sistema de detecção “overhead” (Manual do usuário, Manual Técnico e Manual de manutenção preventiva e corretiva).

#### **4. TREINAMENTO**

##### **4.1. Treinamento Técnico:**

**4.1.1.** O fabricante deverá oferecer um curso de treinamento em manutenção do equipamento, até o nível de componentes de módulos eletrônicos, quando deverão ser entregues esquemas elétricos, esquemas eletrônicos, lista de material, aplicativos e softwares. O curso deverá ser apostilado e todo material deverá ser na língua portuguesa. Este treinamento deverá ser realizado para equipes com, 5 técnicos da CONTRATANTE.

##### **4.2. Treinamento Operacional:**

**4.2.1.** O fabricante deverá oferecer um curso de treinamento operacional de programação do sistema, parametrização de dados, configuração das seções virtuais, se necessário, e reprogramação/manutenção em campo. Este treinamento deverá ser realizado para equipes com, 5 técnicos da CONTRATANTE.