

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

SISTEMA DE DETECÇÃO VEICULAR “OVERHEAD”

SUMÁRIO

1. SISTEMA DE DETECÇÃO “OVERHEAD”	2
2. PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO FUNCIONAL DO SISTEMA DE DETECÇÃO “OVERHEAD” PARA O SISTEMA SCOOT	3
3. DOCUMENTAÇÃO	8
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 uma interface a ser instalada nos controladores semaforicos, que permita a visualização das detecções veiculares por meio 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 possa 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 possa ser obstruída por outro veículo.
- 1.7.** A configuração e parametrização do detector “OVERHEAD” deverá poder ser realizada em campo pelos técnicos da CET através de um notebook a ser disponibilizado pela Empresa Interessada 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 EMPRESA todos os serviços e materiais necessários para o pleno funcionamento do equipamento.
- 1.9.** No caso da EMPRESA constatar a obstrução de duto subterrâneo em que esteja lançando cabo, deverá solicitar autorização à CET para proceder a desobstrução. Caso não seja possível a desobstrução, a EMPRESA deverá comunicar o fato à CET.
- 1.10.** A instalação e fornecimento de Postes e Braços Projetos deverão atender às 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 da CET, analisado caso a caso.

1.12. O sistema de detecção “*MAGNÉTICO*” proposto deverá ser submetido a teste, cujo procedimento está descrito no “Procedimento de Avaliação Funcional do Sistema de Detecção *MAGNÉTICO*”, item 2.

2. PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO FUNCIONAL DO SISTEMA DE DETECÇÃO “OVERHEAD” PARA O SISTEMA SCOOT

2.1. OBJETIVO DA AVALIAÇÃO FUNCIONAL

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. Será escolhida uma aproximação de três faixas de tráfego efetivo, a critério da CET, nas quais a EMPRESA instalará o modelo de Sistema de Detecção “*OVERHEAD*” desejado, bem como os respectivos laços indutivos, ambos conectados ao controlador.

2.2.2. Todos os materiais e serviços necessários para instalação dos dois sistemas serão de inteira responsabilidade da EMPRESA, incluindo a conexão dos dois sistemas de detecção ao controlador.

2.2.3. A CET fornecerá projeto funcional referente ao posicionamento dos laços indutivos que serão instalados pela EMPRESA para Avaliação Funcional.

2.2.4. A EMPRESA deverá disponibilizar o Sistema de Detecção “*OVERHEAD*” e o Sistema de laços indutivos para Avaliação Funcional em até 5 (cinco) dias após a entrega pela CET do projeto funcional dos laços indutivos.

2.2.5. A EMPRESA deverá informar à CET o agendamento dos serviços de instalação dos sistemas de detecção, para que a CET possa fazer o devido acompanhamento.

2.2.6. A EMPRESA deverá informar, por escrito, qualquer situação que possa interferir na instalação dos sistemas de detecção.

2.2.7. A EMPRESA deverá informar à CET a disponibilidade para início da Avaliação Funcional do Sistema de Detecção “*OVERHEAD*” e do Sistema de laços indutivos na aproximação selecionada.

2.2.8. A CET iniciará a Avaliação Funcional em até dois dias após a comunicação da EMPRESA da disponibilidade para Avaliação Funcional do Sistema de Detecção “*OVERHEAD*” e do Sistema de laços indutivos na aproximação selecionada.

- 2.2.9.** Toda a instalação (laços indutivos, coluna(s) de sustentação, posicionamento do sensor “*OVERHEAD*”, etc.) deverá ser executada considerando-se as características do sistema SCOOT.
- 2.2.10.** O Sistema de Detecção “*OVERHEAD*” e o Sistema de 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 a menor possível. Recomenda-se que a zona de detecção, nos dois sistemas, seja configurada de forma a detectar a mesma ocupação.
- 2.2.11.** Deverá ser providenciada a gravação de imagem de vídeo na zona de detecção (“*OVERHEAD*” e laço indutivo) durante todo o período da Avaliação Funcional. No caso do sistema de detecção apresentado for de vídeo detecção a imagem de vídeo gravada deverá ser da própria câmera do sistema.
- 2.2.11.1. Nesse vídeo, deverá ser possível a perfeita visualização dos veículos em relação às faixas de tráfego. No caso de vídeo detecção a imagem do vídeo deverá apresentar uma indicação gráfica na imagem, junto ao veículo detectado, toda vez que ocorrer uma detecção veicular.
- 2.2.11.2. No vídeo deverá constar a data e o horário, sendo que o horário deverá estar sincronizado com o horário do sistema SCOOT.
- 2.2.11.3. 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 a presença de veículos na área de detecção.
- 2.3.2.** Será extraído do sistema SCOOT, por meio de relatórios ou LOGS, os dados referentes aos bits dos detectores (mensagem SCOOT M-19 ou similar). Esses dados serão extraídos para os dois links (link – “*OVERHEAD*” e link – laços indutivos), em intervalos de 1/4 segundo (250 milissegundos).
- 2.4. DURAÇÃO DA AVALIAÇÃO FUNCIONAL**
- 2.4.1.** Deverá haver o registro de dados de pelo menos 72 horas, em um período de 10 (dez) dias, podendo ser estendido a critério da CET, na ocorrência de incidentes que prejudique a coleta de dados, desde que não seja motivado por mau funcionamento dos sistemas instalados pela EMPRESA.
- 2.4.2.** Durante a Avaliação Funcional, também será considerado no cálculo do

desempenho o período em que o Sistema de Detecção “OVERHEAD” da EMPRESA estiver indisponível por falha do próprio sistema.

2.4.3. Durante a Avaliação Funcional, a EMPRESA só poderá realizar alterações no Sistema de Detecção “OVERHEAD”, se devidamente justificados à CET.

2.5. ÍNDICES DE DESEMPENHO

2.5.1. 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

2.5.2. 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

2.5.2.1. O coeficiente de correlação r será calculado pelo Excel.

2.5.3. 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

σ_x = desvio padrão do parâmetro do sistema de detecção "OVERHEAD"

σ_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"

2.6. DESEMPENHO MÍNIMO ACEITÁVEL

2.6.1. Em qualquer intervalo de 5 minutos, não poderá haver uma diferença superior a 40% entre o Sistema de Detecção "OVERHEAD" e a detecção por laços indutivos.

2.6.2. A média do valor absoluto das diferenças (em porcentagem) entre o Sistema de Detecção "OVERHEAD" e a detecção por laços indutivos (Expressão 1), dos intervalos de 5 minutos, 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.

2.6.4. A relação entre os coeficientes de variação (Expressão 3) entre o Sistema de Detecção "OVERHEAD" e a detecção por laços indutivos deverá estar entre 0,75 a 1,25.

2.7. APROVAÇÃO

- 2.7.1.** O Sistema de Detecção “*OVERHEAD*” somente será aprovado se o seu desempenho atender especificado no item 2.6., acima.

2.8. RESPONSABILIDADES

- 2.8.1.** Durante a Avaliação Funcional todos os equipamentos de campo passíveis de configuração e controle (dispositivos de captação do fluxo veicular, gabinetes de controle dos dispositivos, controlador semafórico em que estiverem conectados) serão devidamente fechados por representantes da CET, na presença da EMPRESA.

- 2.8.2.** Se for necessário acessar o controlador para efetuar algum serviço de manutenção, caberá à EMPRESA informar à CET para permitir o acesso e fecha-lo novamente. Para efeitos da avaliação funcional serão considerados os dados coletados antes da interrupção e dados coletados após o novo fechamento.

- 2.8.3.** Com exceção dos equipamentos existentes no local do teste (por exemplo controlador), todas as providências necessárias para a execução da Avaliação Funcional, sejam materiais e/ou serviços, bem como todos os seus custos, são de responsabilidade da EMPRESA.

- 2.8.4.** A EMPRESA, além dos casos previstos na legislação pertinente, é responsável por:

2.8.4.1. Imperfeição de todo e qualquer serviço e material;

2.8.4.2. Execução insuficiente ou defeituosa dos serviços e materiais;

2.8.4.3. Quaisquer danos ou prejuízos causados à CET, concessionárias de serviços públicos, bens públicos ou de terceiros, acidentes pessoais com funcionários e com terceiros;

2.8.4.4. Fornecimento de toda supervisão, mão-de-obra, ferramental, transporte, comunicação, equipamentos e materiais ou qualquer outra necessidade adicional para a execução da Avaliação Funcional;

2.8.4.5. Verificação de interferências dos serviços a serem executados, com as demais instalações em vias públicas, realizando para tanto, consultas às concessionárias, órgãos públicos e demais entidades envolvidas. Em nenhuma situação a CET fornecerá meios, materiais ou mão de obra para a execução da Avaliação Funcional.

- 2.8.5.** A CET não se responsabilizará por nenhum dano que possa ocorrer aos dispositivos instalados em campo durante o período de Avaliação Funcional.

3. DOCUMENTAÇÃO

- 3.1.** A EMPRESA deverá fornecer toda a documentação técnica para que os técnicos da CET tenham todas as informações necessárias que lhes permitam projetar, programar, parametrizar, operar e manter o Sistema de Detecção “OVERHEAD”.
- 3.2.** Toda a documentação técnica deverá ser fornecida na língua portuguesa. Toda a documentação técnica deverá ser fornecida em meio digital e em duas cópias impressas.
- 3.3.** Deverão ser fornecidas 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.** A EMPRESA deverá oferecer um curso de treinamento em instalação e 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 equipe com cinco técnicos da CET.

4.2. Treinamento Operacional:

- 4.2.1.** A EMPRESA 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 equipe com cinco técnicos da CET.