

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
SISTEMA DE DETECÇÃO VEICULAR “MAGNÉTICO”

SUMÁRIO

1. SISTEMA DE DETECÇÃO “MAGNÉTICO”	2
2. PROCEDIMENTO DE TESTE DE SISTEMA DE DETECÇÃO “MAGNÉTICO” PARA O SISTEMA SCOOT	4
3. DOCUMENTAÇÃO	8
4. TREINAMENTO.....	9

1. SISTEMA DE DETECÇÃO “MAGNÉTICO”

- 1.1.** Para efeitos desta especificação, entende-se por sistema de detecção “Magnético” qualquer sistema de detecção veicular que, instalados sob o pavimento, tenha autonomia no funcionamento. Assim o sensor “magnético” instalado não deverá ter nenhum tipo de ligação física com fontes de alimentação elétrica, controladores, ou qualquer outro equipamento externo.
- 1.2.** O sistema de detecção “Magnético” proposto deverá ser capaz de detectar veículos, fornecendo, no mínimo, dados de fluxo e ocupação.
- 1.3.** O sistema de detecção “Magnético” proposto deverá apresentar no sistema SCOOT desempenho compatível com aquele apresentado pelo sistema de detecção por laço indutivo.
- 1.4.** O sistema de detecção “Magnético” deverá prever um dispositivo a ser instalado nos controladores semaforicos, 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 “Magnético” não poderá ser afetado por vibrações de tráfego e/ou deformações no pavimento ao longo do seu tempo de vida útil.
- 1.6.** Na instalação do detector “Magnético” deverão estar previstos pela DETENTORA todos os serviços e materiais necessários para o pleno funcionamento do equipamento.
- 1.7.** 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.
- 1.8.** A configuração e parametrização do detector “Magnético” 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.
- 1.9.** 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.
- 1.10.** A interrupção do fluxo normal de tráfego deve ser reduzida ao mínimo tempo necessário para a execução dos serviços. Para isto, as listas completas dos materiais e equipamentos deverão ser verificadas e o trabalho não deverá começar antes que todo material, equipamento e pessoal estejam disponíveis.

- 1.11.** Os serviços deverão ser executados em estrita consonância com as disposições do Decreto Lei n.º 16.724 de 19.06.80, sobre processamento de pedidos de autorização para execução de obras em vias e logradouros públicos, bem como toda a legislação pertinente.
- 1.12.** As obras realizadas em vias públicas deverão ser protegidas conforme determina a autorização do DSV. As sinalizações deverão obedecer ao Regulamento de Sinalização de Obras em Vias Públicas do Município de São Paulo (anexo ao decreto n.º 15.704 de 16/02/79), bem como as exigências das autoridades competentes. As sinalizações exigidas correrão as expensas da DETENTORA.
- 1.13.** Além dos equipamentos e vestimentas exigidos por Lei e Normas de Segurança (NR - 6), os empregados deverão apresentar-se uniformizados, portar crachás de identificação presos ao uniforme em local visível e utilizar coletes refletivos.
- 1.14.** A DETENTORA deverá prover todos os recursos necessários, meios, materiais, equipamentos, transporte e mão de obra para a instalação dos sensores “magnéticos” em pavimento rígido e flexível.
- 1.15.** A DETENTORA deverá executar a instalação através de orifício ou abertura no pavimento. A dimensão da abertura no pavimento não poderá ultrapassar 30 cm de diâmetro ou de seu lado maior. Casos de necessidade de dimensões superiores deverão ser analisados e aprovados pela CONTRATANTE.
- 1.16.** Os sensores deverão ser instalados sob o pavimento a uma profundidade mínima de 15 (quinze) cm, de forma a ficar livre de danos ocasionados por manutenção no pavimento (fresas). Nesta profundidade o sistema de detecção “Magnético” deverá funcionar plenamente. Casos de necessidade de profundidades menores deverão ser analisados e aprovados pela CONTRATANTE.
- 1.17.** Para selagem do orifício ou abertura no pavimento deverá ser com material selador apropriado e aprovado pela CONTRATANTE ou laboratório idôneo para tal finalidade.
- 1.18.** O preenchimento do orifício ou abertura não deverá ultrapassar o nível do pavimento, evitando-se extravasamento e retirando-se todo o excesso. A vedação não poderá danificar-se com o trânsito de veículos, nem com a movimentação natural do pavimento.
- 1.19.** Os projetos executivos deverão ter a indicação exata do sensor que está sob o pavimento de forma permitir a determinação inequívoca se sua localização pelas equipes técnicas da CONTRATANTE.

1.20. Deverá ser aplicada no pavimento, película adesiva de cor azul em torno do local onde o sensor foi instalado de forma a identificar de forma precisa a sua localização. A película adesiva não poderá danificar-se com o trânsito de veículos, nem com a movimentação natural do pavimento.

1.20.1. A película adesiva deverá ser executada conforme projeto funcional a ser fornecido pela CONTRATANTE e deverá constar no projeto executivo.

1.21. Os sensores deverão ter autonomia mínima de 5 (cinco) anos, durante os quais o sistema de detecção "*Magnético*" deverá funcionar plenamente sem necessidade de manutenção nos sensores "*magnéticos*".

1.22. Os sensores devem ter um encapsulamento resistente a umidade e compressões ocasionadas pela movimentação do solo, de forma a manter o sistema de detecção "*Magnético*" funcionando plenamente.

1.23. Antes da sua instalação, o sistema de detecção "*Magnético*" proposto deverá ser submetido a teste, cujo procedimento está descrito no "Procedimento de Teste de Sistema de Detecção MAGNÉTICO", item 2.

1.24. Todas as providências necessárias para a execução do teste, materiais e serviços, tal como descrito no item "Procedimento de Teste de Sistema de Detecção "*Magnético*", abaixo, bem como todos os seus custos, são de responsabilidade da DETENTORA.

2. PROCEDIMENTO DE TESTE DE SISTEMA DE DETECÇÃO "*MAGNÉTICO*" PARA O SISTEMA SCOOT

2.1. OBJETIVO DO TESTE

2.1.1. Comparar o desempenho do sistema de detecção "*Magnético*" 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 "*Magnético*", 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 "*Magnético*", 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 “Magnético” 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 em vídeo da zona de detecção (“Magnético” 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.
 - 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 “Magnético” 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 “Magnético” e laço indutivo), de forma que a temporização do semáforo seja feita apenas por meio do link de laços indutivos (o link com detecção “Magnético” 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 "*Magnético*" 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 ("*Magnético*" 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 "*Magnético*" 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 “Magnético” 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 “Magnético”

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 “Magnético”

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 “Magnético”

\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 “Magnético”

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

σ_x = desvio padrão do parâmetro do sistema de detecção “Magnético”

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 “Magnético”

\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 “Magnético”

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 “magnética”.
- 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 “magnética” (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.