



Portaria Inmetro n.º 393, de 26 de Julho de 2012.

O PRESIDENTE DO INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA – Inmetro, no uso de suas atribuições, conferidas pelo parágrafo 3º do artigo 4º da Lei n.º 5.966, de 11 de dezembro de 1973, e tendo em vista o disposto nos incisos II e III do artigo 3º da Lei n.º 9.933, de 20 de dezembro de 1999, alterados pela Lei 12.245, de 14 de dezembro de 2011, no inciso V do artigo 18 da Estrutura Regimental do Inmetro, aprovada pelo Decreto nº 6.275, de 28 de novembro de 2007, e pela alínea "a" do subitem 4.1 da Regulamentação Metrológica aprovada pela Resolução n.º 11, de 12 de outubro de 1988, do Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – Conmetro,

Considerando que os mototaxímetros devem atender a determinados requisitos técnicos e metrológicos de forma a assegurar a credibilidade dos resultados de medição, resolve:

Art. 1º Aprovar o Regulamento Técnico Metrológico estabelecendo as condições técnicas e metrológicas a que devem atender os mototaxímetros, incluindo seus Anexos:

Anexo A – Requisitos de *Software*

Anexo B – Requisitos do protocolo de comunicação serial

Art. 2º As infrações a qualquer dispositivo deste Regulamento Técnico Metrológico, em anexo, sujeitarão os infratores às penalidades cominadas no artigo 8º da Lei 9.933, de 20 de dezembro de 1999, alterado pela Lei 12.245, de 14 de dezembro de 2011.

Art. 3º Esta portaria entrará em vigor na data de sua publicação no Diário Oficial da União.

JOÃO ALZIRO HERZ JORNADA



REGULAMENTO TÉCNICO METROLÓGICO A QUE SE REFERE À PORTARIA INMETRO N.º 393 DE 26 DE JULHO DE 2012.

1. OBJETIVO

O presente regulamento estabelece as condições técnicas e metrológicas a que devem atender os instrumentos de medição baseados no tempo e na distância, chamados mototaxímetros, destinados à utilização em motocicletas de aluguel.

2. CAMPO DE APLICAÇÃO

Este regulamento se aplica aos mototaxímetros, seus dispositivos complementares e acessórios.

3. UNIDADES DE MEDIDA

As seguintes unidades de medida são autorizadas para os mototaxímetros:

- 3.1. Para a distância percorrida, o metro, símbolo (m) e seu múltiplo, o quilômetro, símbolo (km).
- 3.2. Para o tempo decorrido, o segundo, símbolo (s) e seus múltiplos, o minuto (min) e a hora (h).
- 3.3. Para a velocidade, o quilômetro por hora, símbolo (km/h).
- 3.4. Para a indicação do serviço prestado, a unidade monetária em vigor, acompanhada do seu respectivo símbolo.

4. TERMOS E DEFINIÇÕES

4.1. Para fins deste documento aplicam-se os termos constantes do Vocabulário Internacional de Termos de Metrologia Legal, aprovado pela Portaria Inmetro n.º 163, de 06 de setembro de 2005, do Vocabulário Internacional de Metrologia – Conceitos fundamentais e gerais e termos associados, Portaria Inmetro No. 232, de 08 de maio de 2012, e as definições contidas na Portaria Inmetro n.º 484/2010, além dos demais apresentados a seguir.

4.2. **MOTOTAXÍMETRO:** instrumento que baseado na distância percorrida e/ou no tempo decorrido, mede e informa gradualmente o valor devido pela utilização do veículo mototaxi.

4.3. **VELOCIDADE DE TRANSIÇÃO:** velocidade na qual a medição no mototaxímetro passa da base de tempo para a base de distância e vice-versa. Esta velocidade é obtida pela divisão da tarifa horária pela tarifa quilométrica.

4.4. **TARIFA HORÁRIA:** valor remuneratório estabelecido em função do tempo decorrido e aplicável abaixo da velocidade de transição.

4.5 **TARIFA QUILOMÉTRICA:** valor remuneratório estabelecido em função da distância percorrida.

4.5.1. A tarifa quilométrica pode admitir valores diversos de acordo com as situações de utilização do veículo mototaxi.

4.6. **TARIFA INICIAL (BANDEIRADA):** valor remuneratório correspondente à taxa de ocupação do veículo mototaxi, a partir do qual se inicia a medição.

4.7. **CONSTANTE “k” DO MOTOTAXÍMETRO:** fator característico que informa o tipo e a quantidade de sinais que o mototaxímetro deve receber para indicar corretamente o valor correspondente a uma distância de 1 km, que é expressa na forma de pulsos por quilômetro (p/km).

4.8. **COEFICIENTE CARACTERÍSTICO “w” DA MOTOCICLETA:** fator que informa o tipo e quantidade de sinais fornecidos pelo veículo mototaxi ao mototaxímetro, correspondente a uma distância percorrida de 1 km, cujo coeficiente é expresso:

- a) em rotações por quilômetro (rot/km);
- b) em pulsos por quilômetro (p/km).

4.9. **CIRCUNFERÊNCIA EFETIVA “u” DA RODA:** A circunferência efetiva “u” da roda que está conectada diretamente ou indiretamente ao mototaxímetro é a distância percorrida pelo veículo correspondente a uma rotação completa desta roda.

4.9.1. O coeficiente característico “w” da motocicleta e a circunferência efetiva “u” da roda devem ser determinados nas condições de referência de exame do veículo mototaxi, constantes do subitem 7.3.1.



4.10. **TRANSDUTOR:** componente que fornece ao mototaxímetro pulsos elétricos em quantidade proporcional à informação mecânica (rotações) fornecida pela motocicleta, em função da distância percorrida.

4.11. **ERROS INTRÍNSECOS:** erros devidos exclusivamente ao mototaxímetro não instalado na motocicleta, que constam no subitem 5.1.1.

4.12. **FRAÇÃO:** Incremento da indicação do valor devido pela utilização do veículo mototaxi, de um único valor constante, definido pelo órgão metrológico local em função da programação determinada pelo Poder Concedente.

5. REQUISITOS METROLÓGICOS

5.1. Erros máximos admissíveis

5.1.1. Erros intrínsecos (se aplicam na aprovação de modelo e nas verificações iniciais):

a) para a distância percorrida: $\pm 1\%$.

b) para o tempo decorrido: $\pm 1,5\%$

Para as distâncias abaixo de 1000 m e tempos abaixo de 10 min, os erros são fixos e correspondem respectivamente a ± 10 m e ± 9 s.

5.1.2. Erros para verificações de mototaxímetros instalados em motocicletas:

a) para a distância percorrida: $\pm 2\%$.

b) para o tempo decorrido: $\pm 1,5\%$

Para as distâncias abaixo de 1000 m e tempos abaixo de 10 min, os erros são fixos e correspondem a ± 20 m e ± 9 s.

5.2. O erro máximo admissível no acoplamento da constante “k” do mototaxímetro, ao coeficiente “w” da motocicleta é de $\pm 1\%$, nas condições de referência de exame no veículo mototaxi, constantes do subitem 7.3.1.

5.3. Erros máximos admissíveis para as medições em serviço:

a) para a distância percorrida: $\pm 4\%$

b) para o tempo decorrido: $\pm 1,5\%$

Para as distâncias abaixo de 1000 m e tempos abaixo de 10 min, os erros são fixos e correspondem a ± 40 m e ± 9 s, respectivamente.

6. REQUISITOS TÉCNICOS

6.1. Os mototaxímetros devem funcionar normalmente e apresentar medições que satisfaçam o presente regulamento, de acordo com os exames e ensaios constantes no item 7 (controle metrológico) e respectiva metodologia, constante no item 8 (métodos de ensaios).

6.1.1. Os mototaxímetros devem ser construídos com materiais que apresentam solidez e estabilidade tal que o instrumento não sofra ação de corpos estranhos, pó, umidade, água, areia, vibrações, incidência solar ou outros agentes agressivos.

6.2. Os mototaxímetros e seus dispositivos complementares devem ser construídos prevendo-se sua fácil adequação às características específicas de cada localidade, no que concerne às identificações, unidades legais e respectivos símbolos.

6.3. O mototaxímetro deve ser fabricado de tal forma que calcule e indique o valor remuneratório, baseando-se:

a) na distância percorrida (modo quilométrico), quando o veículo mototaxi trafega a uma velocidade superior à de transição.

b) no tempo decorrido (modo horário), quando o veículo mototaxi trafega a uma velocidade inferior à de transição.

6.3.1. O modo quilométrico é acionado exclusivamente pelas informações do deslocamento do veículo mototaxi, sendo que o deslocamento das rodas em sentido contrário não deve reduzir a indicação.

6.3.2 No modo horário, o mototaxímetro deve utilizar um contador próprio de tempo, automático e sem interrupção.



6.4. A indicação fornecida pelo mototaxímetro deve progredir de maneira descontínua em divisões (frações) de um único valor constante, de acordo com a programação de tarifas estabelecida pela autoridade competente.

6.4.1. O valor da fração deve ser definido pelo órgão metrológico local e a distância correspondente a seu incremento na tarifa 1 (menor tarifa ou tarifa única) deve estar compreendida entre 130 metros a 200 metros.

6.4.2. Preferencialmente, de forma a auxiliar os pagamentos, o valor da fração deve ser: múltiplos de 0,10 ou de 0,25 unidades monetárias.

6.5. O mototaxímetro deve ser fabricado de tal forma que permita facilmente as modificações necessárias para adequação às diversas programações de tarifas, de acordo com a localidade.

6.5.1. Nos casos em que o número de tarifas no mototaxímetro para a localidade for superior ao número de tarifas vigentes, estas devem ser bloqueadas.

6.6. O acionamento do dispositivo de comando do mototaxímetro deve ser de fácil operação, através de alavancas, teclas ou interruptores.

6.6.1. As diversas posições do dispositivo de comando são as seguintes:

I - Posição “LIVRE”

a) nesta posição o mototaxímetro não sofre influência das grandezas de medição e a indicação, ou será ZERO, ou o valor da Tarifa Inicial ou estar apagada;

b) a medição da distância total percorrida, se houver, deve estar ativada;

c) a indicação de totalizadores deve permanecer apagada, podendo ser acessada exclusivamente nesta posição e, retornando automaticamente à forma desativada a partir da última informação solicitada, até um período máximo de 10 s;

d) no período de tempo em que o mototaxímetro estiver fornecendo uma indicação de totalizadores o mostrador da indicação principal deve estar todo ativado com “zeros” ou com o código “Info”, ou estar “apagado”;

e) a indicação da posição do dispositivo de comando deve ser “LIVRE” ou “L”.

II - Posição “OCUPADO”

Esta posição só pode ser acessada a partir da posição “LIVRE”.

a) nesta posição as grandezas comprimento e tempo estão ativadas;

b) a escolha de cada tarifa pode ser manual ou automática:

i) se a escolha de tarifa se der manualmente, estas somente poderão ser selecionadas com o veículo mototaxi parado, permitindo-se uma tolerância até a velocidade de 10 km/h;

ii) se a escolha de tarifa se der automaticamente, sem a influência ou operação do condutor do veículo, a forma da automação deve obedecer aos regulamentos do poder concedente local e permitir o atendimento pleno dos procedimentos do controle legal do instrumento (aprovação de modelo, verificações e inspeções).

c) as medições dos totalizadores, se houver, estarão ativadas, porém sua indicação deve estar inibida;

d) a identificação das diversas tarifas é indicada pelos dígitos 1, 2, ..., sendo que a série define os valores das tarifas de forma crescente;

e) nesta posição o mototaxímetro deve indicar a todo instante, somente o valor atualizado da medição;

f) a indicação da posição do dispositivo de comando deve ser "OCUPADO" ou "O", ou o número da tarifa que esteja em operação, quando for tarifa única. No caso de mais de uma tarifa, esta deve ser indicada conforme a letra "d" deste subitem.

III - Posição “A PAGAR”

a) esta posição só pode ser acessada a partir da posição “OCUPADO”;

b) o valor indicado pelo mototaxímetro deve permanecer invariável, para permitir o pagamento do serviço;

c) não deve ser possível o retorno da posição “A PAGAR”, para a posição “LIVRE”, antes de decorrido um período de 10s;

d) as medições dos totalizadores, se houver, estarão ativadas, porém sua indicação deve estar inibida;

e) os mototaxímetros providos de impressora, só podem emitir o tíquete para o passageiro, nesta posição;



- f) a posição “A PAGAR” deve ser automaticamente permutada para “LIVRE” quando o veículo mototaxi percorrer, nesta posição, uma distância compreendida entre 50 m e 200 m;
- g) a indicação da posição do dispositivo de comando deve ser "A PAGAR" ou "P".

IV - Posição “MODO DE VERIFICAÇÃO”

- a) esta posição só pode ser acessada a partir do taxímetro desligado;
- b) a entrada neste modo deve ser acessada por tecla, acionamentos simultâneos de teclas, ou pressionamento de tecla ou teclas por um período específico de tempo, sendo que este acesso não pode ser o mesmo da ligação normal do mototaxímetro;
- c) ao entrar em “MODO DE VERIFICAÇÃO” o mototaxímetro deve indicar o valor da constante “k” programada no mototaxímetro por, no mínimo, 10s;
- d) a indicação da posição do dispositivo de comando deve ser “A”;
- e) a posição “MODO DE VERIFICAÇÃO” deve ser automaticamente permutada para “LIVRE” quando o veículo mototaxi atingir, nesta posição, uma velocidade de 10 km/h;
- f) após a indicação do valor da constante “k” programada do mototaxímetro, a indicação mudará para zero, ficando habilitada para indicar o número de pulsos gerados pelo veículo mototaxi (com resolução de “meio” pulso) quando de seu deslocamento. Deve-se permitir, por acionamento de tecla, o retorno da indicação a zero quando necessário.

6.7. Os dispositivos de comando estão sujeitos às seguintes restrições:

- a) a partir da posição “OCUPADO” o mototaxímetro não pode retornar à posição “LIVRE” sem passar pela posição “A PAGAR”;
- b) a partir da posição “A PAGAR” o mototaxímetro não pode retornar à posição “OCUPADO” sem passar pela posição “LIVRE”;
- c) posições intermediárias de alavancas, ou teclas e interruptores, acionamentos simultâneos ou em seqüências ou combinações pré-estabelecidas, não podem influenciar no correto funcionamento do mototaxímetro;
- d) quando existir um interruptor liga/desliga, este só terá função nas posições “LIVRE” ou “MODO DE VERIFICAÇÃO”;
- e) se o veículo mototaxi estiver desenvolvendo velocidade superior a 10 km/h, não deve ser possível passar da posição “LIVRE” para “OCUPADO”, bem como da posição “OCUPADO” para a posição "A PAGAR".

6.8. Dispositivo indicador

Todo mototaxímetro deve apresentar suas indicações de forma clara, legível e inequívoca, em todas as condições de uso do instrumento tanto de noite quanto de dia, inclusive sob chuva.

6.8.1. Cada indicação deve ter associada, de forma clara, uma identificação, unidade e simbologia, de acordo com o exigido na regulamentação pertinente.

6.8.2. Um sistema adequado de iluminação deve ser previsto quando for necessário.

6.8.3. A indicação principal do mototaxímetro, que fornece o valor remuneratório, será formada por caracteres alinhados de altura não menor que 10 mm, com uma tolerância de 0,5 mm e a indicação da tarifa em uso, não pode ser precedida de caracteres menores que os utilizados na indicação principal.

6.8.4. Todo mototaxímetro deve informar a todo instante, em seu mostrador, a posição do dispositivo de comando em que está operando.

6.8.5. O mototaxímetro pode ser provido de totalizadores de: distância total percorrida, distância total quando está ocupado, total de corridas, total de incrementos ou outros.

6.8.5.1. Neste caso, estas indicações são executadas com caracteres de altura entre 4 mm e 8 mm, não podendo ser efetuadas no mostrador da indicação principal que fornece o valor remuneratório.

6.8.6. A capacidade máxima de totalização da indicação principal não pode ser inferior ao valor correspondente a quatro dígitos ativos.

6.8.7. Todo mototaxímetro deve possuir um indicador que sinalize a operação do instrumento em base de tempo.

6.9. Os mototaxímetros devem possuir um teste dos segmentos dos dígitos, que pode ser automático ou manual.



- a) Se for manual, deve ser possível exclusivamente na posição “LIVRE”.
- b) Se for automático, deve ser executado imediatamente antes do início da medição ou após colocar-se o mototaxímetro em operação.
- 6.10. Os mototaxímetros devem ser capazes de identificar o bom funcionamento de suas memórias e, se uma falha que influencia na medição é detectada, o instrumento deve autobloquear-se.
- 6.11. Quando um mesmo transdutor de distância for utilizado para suprir informações a diversos instrumentos do veículo, incluindo o mototaxímetro, deve ser previsto um dispositivo ou circuito desacoplador para o mototaxímetro, para que falhas em qualquer um dos instrumentos não afetem o funcionamento do mototaxímetro ou dos demais instrumentos.
- 6.12. Para a definição da velocidade de transição pelo mototaxímetro admite-se uma faixa de incerteza de 2 km/h, para mais ou para menos, porém, não pode haver comprometimento no funcionamento normal do instrumento dentro desta faixa.
- 6.13 Dispositivos opcionais
O mototaxímetro pode opcionalmente, ser equipado com os seguintes dispositivos, desde que o perfeito funcionamento do instrumento, não seja afetado:
- a) impressão sobre etiquetas, de informações de interesse do passageiro, e/ou dos totalizadores e/ou das programações da memória ou de outras informações prestadas pelo mototaxímetro;
- b) leitoras para pagamento com cartão de crédito;
- c) dispositivo para detectar a presença de passageiros;
- d) outros dispositivos auxiliares podem ser autorizados, ficando a decisão por ocasião da aprovação do modelo.
- 6.14. Inscrições obrigatórias
- a) nome ou marca, CNPJ do fabricante ou importador;
- b) para os mototaxímetros importados, além do nome ou marca do fabricante, deve constar o nome e endereço do importador sediado no Brasil;
- c) país de origem;
- d) designação do modelo e número de fabricação (série);
- e) identificação ou código da aprovação do modelo;
- f) faixa de ajuste da constante “k” do mototaxímetro.
- 6.15. Dispositivo Impressor
- 6.15.1. Todo mototaxímetro provido de dispositivo impressor, deve observar os seguintes requisitos:
- a) Permitir a impressão do tíquete de interesse do passageiro, exclusivamente na posição “A PAGAR”, não se permitindo haver qualquer tipo de interrupção ou interferência através do dispositivo de comando, durante a impressão.
- b) Falhas na alimentação elétrica do sistema mototaxímetro/impressora, durante a impressão, por tempo de até cinco segundos, não podem provocar a perda dos dados a imprimir e após o resgate da alimentação, deve ser possível completar a impressão ou emitir o recibo em sua totalidade.
- c) O acesso aos dados de programação, somente deve ser possível através de empresas registradas no Órgão Metrológico competente.
- 6.15.2 A impressão deve observar os seguintes requisitos mínimos:
- a) Deve ser efetuada em língua portuguesa;
- b) Devem registrar com fidedignidade, de forma clara, legível e indelével, com caracteres não inferiores a 2 mm de altura, medido em relação aos caracteres maiúsculos, as informações que sejam de interesse do passageiro, as quais devem estar devidamente identificadas;
- c) Os tíquetes de impressão de dados exclusivos do controle do serviço que não são de interesse do passageiro, devem ser impressos a partir da posição “LIVRE”, ou com o instrumento fora de sua utilização normal.
- 6.16. Conector da Interface de Comunicação com dispositivo simulador
- 6.16.1. Com objetivo de facilitar a execução dos ensaios, o mototaxímetro deve ser provido de conector com, pelo menos, as seguintes informações:



- a) Entrada:
 - terminal com sinal de informação de distância, com capacidade de reconhecer uma série de pulsos, equivalente a, pelo menos, 150 km/h no valor máximo da faixa de ajuste da constante “k” estabelecida pelo fabricante do mototaxímetro;
- b) Saída:
 - terminal com sinal de informação que, durante o funcionamento normal deve permanecer em nível alto, e apresentar nível baixo por um período de 1ms, quando os seguintes eventos ocorrerem:
 - mudança para posição “OCUPADO”, incremento do valor de indicação (frações) e mudança para posição “A PAGAR”.
 - durante o “MODO DE VERIFICAÇÃO”, este terminal deve refletir os pulsos elétricos recebidos pelo transdutor, descrito no item 6.6.4 alínea “F”;
- c) Comunicação serial bidirecional:
 - Dois terminais para comunicação bidirecional com o dispositivo simulador externo;
- d) Alimentação do dispositivo simulador externo:
 - terminal com mesmo potencial da bateria de alimentação do veículo, com limitação de corrente em 500 mA.

6.16.2. As características dos sinais/informações devem ser compatíveis, com:

- a) Entrada:

nível baixo (lógica 0)	$0 V < U_L < 1 V$
nível alto (lógica 1)	$3 V < U_h < 5 V$
resistência de entrada	$R_i > 1 k\Omega$
- b) Saída:

nível baixo (lógica 0)	$0 V < U_L < 1 V(*)$
nível alto (lógica 1)	$3 V < U_h < 5 V (*)$
resistência da fonte de alimentação	$R_s < 10 k\Omega$

(*) não pode ter carga nos pinos de teste

- c) Os sinais são referenciados à terra do conector de teste, geralmente o negativo da alimentação elétrica do mototaxímetro.

6.17. Modo de verificação

6.17.1. Todo mototaxímetro deve possuir um modo de verificação de forma a permitir a realização de ensaios de distância e tempo utilizando dispositivos simuladores através de entrada serial.

6.17.2. Todo mototaxímetro deve possuir conector de acordo com o subitem 6.16.

6.17.3. Cabe ao fabricante do mototaxímetro fornecer os adaptadores necessários para a conexão entre o mototaxímetro e o dispositivo simulador, e meios para reprogramar os valores de tarifa e constante “k”, durante a realização dos exames de apreciação técnica de modelo.

6.17.4. De forma a permitir a utilização do sensor do veículo mototaxi como transdutor de distância no modo de verificação, que requer maior exatidão, os mototaxímetros devem ser capazes, neste modo, de interpretar as transições dos sinais gerados pelo veículo mototaxi (“meio” pulso).

6.17.5. A resolução de “meio” pulso somente pode ser interpretada pelo mototaxímetro quando o mesmo encontrar-se em modo de verificação e na utilização normal do mototaxímetro a resolução deve ser de um pulso.

6.17.6. O coeficiente “w” mínimo gerado pelo veículo mototaxi ou pelo transdutor de distância, quando utilizado, deve ser de 12.000 pulsos/km.

6.17.7. O mototaxímetro deve ser capaz de interpretar uma velocidade de, no mínimo, 150 km/h, quando programado com seu valor de constante “k” máximo.

6.17.8. Todo mototaxímetro, durante o modo de verificação, deve informar ao dispositivo simulador, por meio do conector de entrada e saída de dados, o momento do incremento do valor de indicação.

6.17.9. Todo mototaxímetro deve atender às especificações de protocolo, na interface de comunicação, descritas no Anexo “C” deste regulamento.

6.17.10. O mototaxímetro deve interpretar e responder, ao menos, os comandos descritos no subitem 3.1.5 do Anexo “C” deste regulamento, cujo intervalo máximo de resposta é de 5 segundos.



6.18. Marcas de verificação e selagem

6.18.1. Todo mototaxímetro deve prever um sistema de selagem que impeça o acesso às partes construtivas internas, regulagens, circuitos elétricos e suas programações.

6.18.2. O transdutor de medição, quando houver, deve ser convenientemente selado.

6.18.3. Os cabos de alimentação e de sinais devem ser devidamente resistentes à utilização normal e solidamente fixados às partes seladas do mototaxímetro e do transdutor de medição ou sensor da motocicleta, sendo obrigatória a presença de sistema antifraude, eletrônico, que impeça a inserção de dados espúrios ao sistema e que possam afetar a medição.

6.18.4. O conector de entrada e saída de dados, subitem 6.16, deve ser selado.

6.18.5. Outros pontos de selagem podem ser estabelecidos na ocasião da aprovação do modelo.

6.18.6. Todo mototaxímetro deve prever local adequado, para fácil aposição e visualização das marcas de verificação e opcionalmente, a marca de verificação pode ser constituída da marca de selagem.

6.19. Tipos de alimentação

6.19.1. Os mototaxímetros podem ser alimentados pela bateria do veículo mototaxi ou por bateria interna própria.

6.19.2. No caso do mototaxímetro ser alimentado por bateria interna própria, ele deve ser capaz de informar, de forma inequívoca, sobre a necessidade da troca desta bateria no mínimo 5 (cinco) dias antes do seu desligamento por falta de tensão, quando em funcionamento de forma ininterrupta.

7. CONTROLE METROLÓGICO

7.1. Apreciação técnica de modelo

7.1.1. O requerente da apreciação técnica de modelo (ATM) deve apresentar a solicitação de acordo com a regulamentação técnica metrológica em vigor, acompanhada de dois protótipos do modelo.

7.1.2. A apreciação técnica do modelo consiste no exame dos protótipos de acordo com este regulamento.

7.1.3. A apreciação técnica do modelo consiste nas seguintes etapas principais: exame da documentação, exame geral e ensaios dos protótipos.

7.1.3.1. Exame da documentação: consiste de análise da documentação apresentada quanto à completude e atendimento das exigências regulamentares, se o memorial descritivo do modelo esclarece e define as características construtivas e metrológicas, especificações técnicas e operacionais.

7.1.3.2. Exame geral: tem como objetivo analisar se o modelo encontra-se de acordo com as exigências deste regulamento e com o especificado no respectivo memorial descritivo.

7.1.3.3. Ensaios: cada protótipo deve ser previamente programado de acordo com o requerido pelo serviço responsável pela aprovação do modelo.

7.1.3.3.1. As programações dos dois protótipos devem ser distintas, abrangendo valores diversos para todos os parâmetros de programação e serão executados os seguintes ensaios:

a) Verificação da programação;

b) Constatação do retorno obrigatório à posição “LIVRE”;

c) Constatação do retorno da posição "A PAGAR", para “LIVRE”;

d) Constatação se o mototaxímetro não passa de “LIVRE” para "OCUPADO" e nem de “OCUPADO” para "A PAGAR", (alínea ‘e’ do subitem 6.7);

e) Verificação da velocidade de transição;

f) Ensaio do modo quilométrico;

g) Ensaio do modo horário;

h) Verificação do funcionamento do mototaxímetro na faixa de constante “k” informada pelo fabricante;

i) Verificação do funcionamento do mototaxímetro, programado com o valor máximo da constante “k” informada pelo fabricante, a 150 km/h;

j) Verificação do funcionamento e adequação do modo de verificação, utilizando dispositivo simulador conectado ao mototaxímetro;

k) Constatação da capacidade do mototaxímetro em reconhecer a resolução de “meio” pulso durante o modo de verificação;



- l) Constatação do retorno à posição “LIVRE” quando a velocidade passar de 10 km/h no modo de verificação;
- m) Verificação do software e integridade do mesmo;
- n) Ensaio climático;
- o) Ensaio da variação da tensão elétrica de alimentação (quando utilizar bateria externa);
- p) Ensaio de falhas na tensão elétrica de alimentação;
- q) Descargas eletrostáticas;
- r) Transientes elétricos na linha de alimentação (quando utilizar bateria externa);
- s) Transientes elétricos na linha de sinal (quando utilizar bateria externa);
- t) Ensaio de imunidade a campos eletromagnéticos radiados;
- u) Ensaio de imunidade a campos eletromagnéticos conduzidos;
- v) Ensaio de vibrações mecânicas;
- w) Ensaio de água;
- x) Ensaio de areia e poeira;
- y) Ensaio de baixa voltagem da bateria interna (quando utilizar bateria interna).

7.2. Verificação inicial

7.2.1. É de responsabilidade do requerente da ATM, a apresentação do instrumento para verificação inicial, em suas dependências ou em local apropriado designado pelo Órgão Metrológico competente, devendo prover os meios necessários para sua execução.

7.2.2. Na verificação inicial serão procedidos os seguintes exames:

- a) verificação se o mototaxímetro conserva as características do modelo aprovado;
- b) verificação do perfeito funcionamento de todos os dispositivos operacionais e suas funções, indicadores, identificações e inscrições;
- c) verificação da integridade do software do mototaxímetro;
- d) determinação do erro em função do tempo decorrido, para uma fração, utilizando dispositivo simulador conectado ao mototaxímetro;
- e) correspondência da indicação com a distância percorrida, nas diversas tarifas, para um percurso equivalente a 5.000 metros, utilizando dispositivo simulador conectado ao mototaxímetro;

7.2.3. Todo mototaxímetro aprovado em verificação inicial, deve portar a respectiva marca de verificação metrológica.

7.3. Verificações subsequentes

7.3.1. Nas verificações subsequentes adotam-se as seguintes condições de referência para o veículo mototaxi:

- a) O percurso na pista reduzida se dará com o veículo mototaxi sem carga e com a menor inclinação vertical possível (manter a motocicleta no prumo).
- b) Os pneumáticos terão a pressão especificada pelo fabricante da motocicleta e uso dentro das normas de segurança, estabelecidas pelos organismos competentes do País.
- c) O deslocamento do veículo mototaxi se dará, impulsionado apenas pelo condutor (motor desligado), numa superfície plana, em linha reta e a uma velocidade abaixo de 10 km/h.
- d) A pista reduzida utilizada deve possuir uma marcação inicial e uma final ou, preferencialmente, ser dotada de guia e limites mecânicos de início e final de pista, cuja distância entre o início e o final da pista deve ser de 12,5 metros.
- e) Quando as condições de ensaio adotadas forem diferentes das estabelecidas, deve-se assegurar que o resultado da medição seja o mesmo que se obteria nas condições de referência.

7.3.2. Todo mototaxímetro, em uso no território brasileiro, deve obrigatoriamente, ser submetido à verificação periódica anual.

7.3.3. É de responsabilidade do detentor do veículo mototaxi apresentar o instrumento para verificação periódica, na data e local designados pelo Órgão Metrológico competente.

7.3.4. Nas verificações periódicas serão procedidos os seguintes exames:

- a) Exame da documentação do mototaxímetro e correspondência com a motocicleta;



- b) Inspeção geral, incluindo exame visual, operacional e da correta instalação do mototaxímetro na motocicleta;
- c) Verificação da integridade do software do mototaxímetro;
- d) Verificação se o valor da constante “k” programada no mototaxímetro é de, no mínimo, 12.000 pulsos/km;
- e) Ensaio de determinação do erro em função do tempo decorrido;
- f) Ensaio de determinação do erro em função da distância percorrida, em todas as tarifas, para um percurso não inferior a 3.000 m, em cada ensaio de tarifa, utilizando dispositivo simulador conectado ao mototaxímetro.

7.3.5. Todo mototaxímetro, quando submetido a intervenções que coloquem em risco sua confiabilidade metrológica, tais como: reparos, reinstalação em veículo, atualização de tarifas ou por solicitação expressa de órgão do poder público, deve, obrigatoriamente, ser submetido à verificação após reparos.

7.3.6. Nas verificações após reparos, aplicam-se os mesmos exames e ensaios estabelecidos para as verificações periódicas, constantes do subitem 7.3.4.

7.3.7. É de responsabilidade do detentor do veículo mototaxi apresentar o mototaxímetro para a verificação após reparos, na data e local designados pelo Órgão Metrológico competente.

7.4. Inspeção

7.4.1. Todo mototaxímetro em uso no território brasileiro está sujeito à inspeção, independente de data, hora ou local.

7.4.2. Na inspeção podem ser realizados exames específicos, de acordo com o objetivo da inspeção.

7.4.3. Caso necessário, poderá ser solicitada a apresentação do mototaxi em local apropriado para possibilitar a plena execução da inspeção.

8. METODOS DE ENSAIOS

8.1. Apreciação técnica de modelo

8.1.1. Exame geral

a) Exame visual, para constatar: a correta identificação dos elementos indicadores e operacionais e respectiva simbologia; as inscrições obrigatórias; a clareza das legendas e dos elementos indicadores e sua capacidade de leitura; local adequado e protegido para as marcas de verificação e selagem; a fixação às partes seladas do mototaxímetro dos cabos de alimentação e de sinal; se o instrumento ou seus complementos estão protegidos (vedados) contra corpos estranhos e o atendimento aos requisitos de impressão;

b) Exame dimensional e funcional, para constatar: as dimensões dos caracteres dos elementos indicadores; a facilidade e a correta operação dos diversos dispositivos (chaves, teclas); o correto funcionamento de todas as operações previstas e exigidas, de acordo com a respectiva posição do dispositivo de comando; a correta execução do teste dos segmentos dos dígitos; o correto funcionamento e não interferência de dispositivos opcionais; o correto funcionamento do dispositivo impressor, exclusivamente na posição "A PAGAR"; que o mototaxímetro só permite a mudança de tarifas quando o veículo encontra-se parado ou em deslocamento até 10 km/h ou, quando a mudança de tarifas se der de forma automática, se as funções de automação não interferem nas medições, no desempenho e nos demais dispositivos exigidos na regulamentação, se as mesmas permitem o atendimento pleno dos procedimentos do controle legal e a eficácia da solução tecnológica adotada em atendimento ao escopo da automação.

8.1.2. Ensaios

a) Verificação da programação do instrumento: constatar se os valores de bandeirada, valor da divisão, das diversas tarifas e da constante “k” estão de acordo com o programado;

b) Constatação se o instrumento retorna automaticamente à posição “LIVRE”, quando o veículo mototaxi percorre uma distância compreendida entre 50 m a 200 m na posição “A PAGAR” e esta constatação será executada pelo menos três vezes;

c) Constatação se o retorno da posição “A PAGAR” para “LIVRE” ocorre somente após 10 s, executando-se pelo menos três medições, com o veículo mototaxi parado (modo quilométrico desativado);



- d) Constatação se o mototaxímetro não passa de “LIVRE” para “OCUPADO” e nem de “OCUPADO” para “A PAGAR”, quando a motocicleta estiver a uma velocidade superior a 10 km/h, executando-se três observações, para cada operação, simulando velocidade de 12 km/h;
- e) Constatação se o mototaxímetro mede corretamente quando programado com o valor da constante “k” informado pelo fabricante em seu valor mínimo, um valor intermediário e seu valor máximo (a 150 km/h);
- f) Constatação da existência e atendimento às exigências do modo de verificação e do conector de entrada e saída de dados;
- g) Verificação do software e integridade do mesmo;
- h) Verificação da velocidade de transição: determinam-se os erros do instrumento para três velocidades; na velocidade de transição menos 3 km/h; na velocidade de transição mais 3 km/h; e na velocidade de transição; para a primeira, o mototaxímetro deve operar no modo horário; na segunda, deve operar exclusivamente no modo quilométrico e na velocidade de transição pode operar em um dos dois modos, porém deve medir corretamente no modo selecionado;
- i) Ensaio do modo quilométrico: neste ensaio, determinam-se os erros para cada protótipo, em valores monetários pré-fixados, correspondentes às distâncias nominais de: 1 km, 2 km, 3 km, 5 km, 7 km, 10 km, 12 km, 15 km, 17 km, 20 km, efetuando-se cinco medições para cada distância;
- j) Ensaio do modo horário: neste ensaio determinam-se os erros, nos dois protótipos, para as indicações correspondentes à: 5 min, 10 min, 15 min, 20 min, 25 min e 30 min, efetuando-se três medições para cada tempo de duração especificado;

k) Ensaio climático: este ensaio é composto de três fases, descritas abaixo:

- Calor seco: o ensaio utiliza como referência a norma IEC 60068-2-2, teste Bd.

O mototaxímetro, alimentado eletricamente, deve ser submetido a uma temperatura de $+70\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$, durante 16 horas e em seguida a temperatura deverá ser reduzida e estabilizada em $+55\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$, verificando-se o bom desempenho do instrumento, quanto à sua correta operação, funções e determinação dos erros, observando-se que a umidade absoluta do ar não deve exceder a 20 g/m^3 .

- Calor úmido: este ensaio utiliza como referência a norma IEC 60068-2-30 - ensaio cíclico Db, temperaturas de $+25\text{ °C}$ a $+55\text{ °C}$.

O mototaxímetro não deve estar energizado, efetuando-se dois ciclos de 24 horas cada e após o término do ensaio, o mototaxímetro deve ser examinado, para verificar o bom desempenho do instrumento quanto a sua correta operação, funções e determinação dos erros.

- Frio: este ensaio utiliza como referência a norma IEC 60068-2-1, ensaio Ab.

O mototaxímetro desligado deve permanecer exposto a uma temperatura de $-25\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$, durante 16 horas e em seguida, aumenta-se a temperatura para $-10\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$, e estando esta estabilizada, energiza-se o mototaxímetro, para então verificar-se o desempenho do instrumento, sua operação, funções e determinação dos erros, nesta temperatura;

l) Ensaio de variação da tensão elétrica de alimentação (quando utilizar bateria externa): este ensaio utiliza como referência a norma ISO 16750-2.

Verifica-se o correto funcionamento do mototaxímetro nas tensões de 9 V e 16 V e procede-se o ensaio para as distâncias nominais de 2 km, 5 km e 10 km;

m) Ensaio de influência das interrupções (falhas) na alimentação elétrica: este ensaio utiliza como referência a norma IEC 61000-4-29.

Submete-se o mototaxímetro (em medição) a pelo menos dez falhas na tensão de alimentação (interrupção ou queda significativa), abaixo de 9 V, até 0 V e nesta situação o mototaxímetro deve continuar funcionando normalmente ou assumir as seguintes situações: se a queda ou interrupção da alimentação se deu por um período de até 15 s, o mototaxímetro deve assumir o valor anterior à falha ou se a falha tiver duração superior a 20 s, o instrumento deve assumir a posição “LIVRE”. Para falhas entre 15 s a 20 s, as duas situações são permitidas. Provocam-se duas interrupções e duas quedas significativas em relação à tensão nominal, com duração de 15s, o mototaxímetro, deve assumir a indicação anterior. Provocam-se duas interrupções e duas quedas significativas, de duração 21 s. O mototaxímetro deve assumir a posição “LIVRE”. Provocam-se duas interrupções entre 16 s a 19 s. O mototaxímetro pode



assumir o valor anterior à falha, ou ir para a posição “LIVRE”. Entende-se como queda significativa, aquela em que o instrumento, interpreta como interrupção, isto é não tem condição de funcionamento a partir daquela tensão de alimentação;

n) Ensaio de influência das descargas eletrostáticas: este ensaio utiliza como referência a norma IEC 61000-4-2.

Aplicam-se dez descargas pelo ar, com intensidade de 8 kV e dez descargas por contato (diretamente no corpo do instrumento), com intensidade de 6 kV, escolhidos pontos do instrumento normalmente sujeitos às descargas (acessíveis ao operador), sendo estas aplicadas com intervalos de 10s e não devendo o mototaxímetro apresentar falha significativa em qualquer das aplicações (não deve alterar ou perder as funções e indicações);

o) Ensaio de influência dos transientes elétricos na linha de alimentação (quando utilizar bateria externa): este ensaio utiliza como referência a norma ISO 7637-2.

- Ensaio 3a e 3b: aplicam-se na linha de alimentação um trem de pulsos negativos e outro de pulsos positivos de amplitudes -100 V e +75 V, respectivamente, cuja duração mínima de aplicação do ensaio deve ser de uma hora para cada tipo de trem de pulso, não devendo o instrumento alterar ou perder suas indicações e funções, na aplicação dos transientes.

- Ensaio pulso 4: (simulação da redução da fonte de alimentação - bateria do veículo, causada pela energização do circuito de partida do motor).

Aplica-se um único pulso da seguinte forma: reduz-se a alimentação de 12 V para um valor entre 5 V a 8 V, num período de tempo inferior a 5 ms, cujo tempo de permanência nesse valor (entre 5 V a 8 V) estará compreendido, entre 15 ms a 40 ms e após, a tensão de alimentação é aumentada para um valor entre 6 V a 9,5 V, num intervalo de tempo inferior a 50 ms, permanecendo neste valor, entre 0,5 s a 20 s e ainda, após este período, retorna-se à tensão de alimentação nominal (12 V), num período de tempo entre 5ms a 100 ms.

- Ensaio pulso 5:

Aplica-se um único pulso com amplitude máxima de 86,5 V, com tempo de subida entre 5 ms a 10 ms e com tempo de descida entre 30 ms a 390 ms.

p) Ensaio de influência de transientes elétricos na linha de sinal (quando utilizar bateria externa): este ensaio utiliza como referência a norma ISO 7637-3.

- Ensaio 3a e 3b:

Aplicam-se na linha de sinal um trem de pulsos negativos e outro de pulsos positivos de amplitudes -40 V e +30 V, respectivamente, cuja duração mínima de aplicação do ensaio deve ser de dez minutos para cada tipo de trem de pulsos, não devendo o instrumento alterar ou perder suas indicações e funções, na aplicação dos transientes;

q) Ensaio de imunidade a campos eletromagnéticos radiados: este ensaio utiliza como referência a norma IEC 61000-4-3.

Submete-se o instrumento a um campo eletromagnético de intensidade de 10 V/m, em frequências de 80 MHz a 2000 MHz, com modulação em amplitude de 80 % com 1 kHz, de onda senoidal, considerando-se falhas significativas, as reiniciações, o bloqueio de funções (armazenamento de dados) e incremento de frações.

r) Ensaio de imunidade a campos eletromagnéticos conduzidos: este ensaio utiliza como referência a norma IEC 61000-4-6.

Submete-se o instrumento a um campo eletromagnético de intensidade de 10 V, em frequências de 150 kHz a 80 MHz, com modulação em amplitude de 80% com 1 kHz, de onda senoidal, considerando-se falhas significativas, as reiniciações, bloqueio de funções (armazenamento de dados) e incremento de frações.

s) Ensaio de vibração mecânica: este ensaio utiliza como referência a norma IEC 60068-2-36, ensaio Fdb. A faixa de frequências será de 10 Hz a 500 Hz e entre 10 Hz a 20 Hz, a densidade espectral de aceleração será de $4,8 \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-3}$ (0,05 g^2/Hz) e, ainda, entre 20 Hz até 500 Hz, será aplicada atenuação de -3 dB por oitava.

- Este ensaio deve ser realizado nos três eixos principais do mototaxímetro, com uma duração de 30 min



para cada eixo e o mototaxímetro será montado numa estrutura rígida e em posição similar a normalmente de uso, que durante o ensaio deve-se observar o comportamento do instrumento, o qual deverá funcionar no modo horário.

- Ao final do ensaio, verifica-se o desempenho do instrumento, sua operação, funções e determinação dos erros;

t) Ensaio de água: este ensaio utiliza como referência a norma IEC 60068-2-18 - submete-se o instrumento a um fluxo de 0,07 L/min durante 10 min.

- O mototaxímetro será montado em uma estrutura rígida vazada com ângulo de inclinação de $\pm 180^\circ$ em relação ao fluxo de água (fluxo direcionado à parte traseira do instrumento), não podendo existir acúmulo da água resultante do ensaio.

- Durante o ensaio deve-se observar o comportamento do instrumento, que deverá estar funcionando no modo horário e ao final do ensaio, verifica-se o desempenho do instrumento, sua operação, funções e determinação dos erros;

u) Ensaio de areia e poeira: este ensaio utiliza como referência a norma IEC 60512-11-8.

Submete-se o instrumento a uma variação de temperatura de 30 °C a 65 °C, com as seguintes condições: umidade relativa menor que 25 %, velocidade do ar de 3 m/s, concentração de partículas de 5 g/m³ e composição das partículas de acordo com o item 3.2.1 da norma IEC 60512-11-8.

- O mototaxímetro será montado em uma estrutura rígida vazada com o fluxo de partículas atingindo sua parte frontal.

- Durante o ensaio deve-se observar o comportamento do instrumento, que deverá estar funcionando no modo horário e ao final do ensaio, verifica-se o desempenho do instrumento, sua operação, funções e determinação dos erros;

v) Ensaio de baixa voltagem da bateria interna (quando utilizar bateria interna):

O ensaio consiste em expor o instrumento para a condição especificada da bateria(s) por um período suficiente para atingir a estabilidade da temperatura e para a realização das medições.

w) Se uma fonte de energia alternativa (fonte de alimentação padrão com capacidade de corrente suficiente) é utilizada em testes de bancada para simular a bateria, é importante que a impedância interna do tipo especificado de bateria também seja simulada, cuja impedância máxima interna da bateria deve ser especificada pelo fabricante do instrumento.

Sequência de teste:

- Estabilizar o fornecimento de energia a uma tensão dentro dos limites definidos e realizar a medição e/ou condições de carga e gravar os seguintes dados:

i) data e hora;

ii) temperatura;

iii) tensão de alimentação;

iv) o modo funcional;

v) medidas e/ou condição de carga;

vi) indicações;

vii) erros;

viii) o desempenho funcional.

- Reduzir a tensão de alimentação do mototaxímetro até que o equipamento claramente deixa de funcionar corretamente de acordo com as especificações e requisitos metrológicos, e observe os seguintes dados:

ix) tensão de alimentação;

x) indicações;

xi) erros;

xii) outras respostas relevantes do instrumento.

8.2. Verificação Inicial

8.2.1. Conformidade ao modelo aprovado:

Observa-se se o instrumento conserva todas as características do modelo aprovado, através de exames visual e operacional, e ainda:

a) A perfeita legibilidade e correção das legendas e simbologia do mostrador;



- b) Se as inscrições obrigatórias estão corretas;
- c) A nitidez, clareza e as dimensões dos caracteres das indicações;
- d) O perfeito funcionamento dos dispositivos operacionais e suas funções:
 - sequência correta do dispositivo de comando associado as suas posições e funções;
 - teste dos segmentos dos dígitos;
 - correta operação de teclas e interruptores.

8.2.2 Verificação da integridade do software

- a) o mototaxímetro deve ser colocado em modo de verificação;
- b) confirmar se o software instalado no mototaxímetro corresponde ao aprovado.

8.2.3 Ensaio de determinação dos erros em função do tempo decorrido

Para se proceder ao ensaio, o mototaxímetro é alimentado através de fonte de alimentação ou bateria externa ou interna, cujo ensaio deve ser executado para uma fração, utilizando o modo de verificação e o dispositivo simulador externo.

8.2.4. Ensaio de determinação dos erros em função da distância percorrida

Para se proceder ao ensaio, utiliza-se o dispositivo simulador externo, cujo ensaio deve contemplar todas as tarifas que o mototaxímetro irá utilizar e será executado para a distância nominal de 5.000 metros.

8.2.5. Marca de verificação inicial

Nos mototaxímetros aprovados em verificação inicial devem ser apostas as respectivas marcas de verificação inicial.

8.3. Verificações subsequentes

8.3.1. Exame da documentação:

- a) Verificar se a documentação do mototaxímetro está atualizada e de acordo com o instrumento e a motocicleta na qual está instalado.

8.3.2. Inspeção geral, exame visual, operacional e da instalação.

- a) Verificar se o mototaxímetro está adequadamente posicionado na motocicleta;
- b) Verificar se as inscrições obrigatórias, legendas, símbolos, encontram-se em condições normais;
- c) Verificar se os dispositivos indicadores estão legíveis, permitindo leitura clara e não ambígua;
- d) Verificar se as marcas de verificação e selagem permanecem em condições normais;
- e) Verificar se as teclas, interruptores, chaves, estão operando normalmente;
- f) Verificar se o instrumento executa corretamente o teste de segmentos;
- g) Constatar a correta sequência do dispositivo de comando;
- h) Verificar se as demais funções e operações estão de acordo com o modelo aprovado;
- i) Verificar as dimensões, pressão e estado de uso dos pneus, que fornecem a informação ao mototaxímetro;
- j) Verificar as ligações elétricas e mecânicas do instrumento, incluindo o transdutor, se houver;
- k) Constatar, no modo de verificação, se a constante “k” programada no mototaxímetro é igual ou maior que 12.000 pulsos/km;
- l) Verificar a integridade do software instalado;

8.3.1 Ensaio de determinação do erro em função do tempo decorrido

- a) Este ensaio é efetuado com o veículo parado (modo quilométrico desativado);
- b) Determina-se o erro em função do tempo decorrido em três frações consecutivas, utilizando o modo de verificação e o dispositivo simulador externo.

8.3.2 Ensaio de determinação do erro em função da distância percorrida

- a) Este ensaio é efetuado em pista real reduzida, observando-se as condições de referência de 7.3.1;
- b) Determina-se o erro em função da distância percorrida, para um percurso simulado não inferior a 3.000 metros;
- c) Utiliza-se um número inteiro de frações, obtendo-se a distância correspondente à indicação resultante (bandeirada mais valor das frações);
- d) Determina-se o valor do coeficiente “w” “padrão” percorrendo a pista reduzida de 12,5 metros, utilizando a indicação do mototaxímetro no “MODO DE VERIFICAÇÃO”;



e) Para cada tarifa, deve ser simulado o percurso de 3.000 metros utilizando o dispositivo simulador conectado ao mototaxímetro.

8.3.4.1 A utilização de equipamentos em substituição à pista real deve considerar todos os fatores de correção aplicáveis, de maneira a assegurar-se que o resultado da medição seja o mesmo que se obteria nas condições de referência.

9. DISPOSIÇÕES GERAIS

9.1. Todo mototaxímetro novo deve ser submetido à primeira verificação periódica, quando da instalação no veículo mototaxi.

9.2 São de responsabilidade da oficina permissionária pelo serviço de instalação do mototaxímetro, fornecer o valor do coeficiente característico "w", a designação de tipo, dimensões e pressão dos pneumáticos para qual o instrumento foi ajustado.

9.3 Todo mototaxímetro deve manter as características construtivas, operacionais e metrológicas do modelo aprovado e estar com seus elementos, dispositivos e funções, em perfeitas condições de conservação e funcionamento.

9.3.1. Todas as inscrições obrigatórias, unidades, símbolos, legendas e indicações devem se apresentar clara e facilmente legíveis.

9.3.2. Os caracteres das indicações devem permanecer alinhados, perfeitamente legíveis e não apresentar falhas parciais ou totais.

9.4. Todo mototaxímetro deve ser operado de forma apropriada, ensejando medições corretas, confiáveis, seguras e de acordo com as prescrições regulamentares.

9.4.1. O mototaxímetro deve ser operado sempre à vista do passageiro, permitindo a este acompanhar todo o ciclo de medição, desde a posição "LIVRE" até a posição "A PAGAR".

9.5. O mototaxímetro deve ser, obrigatoriamente, posicionado próximo ao painel de instrumentos da motocicleta, de tal forma que permita o fácil acompanhamento da operação e medição pelo passageiro.

9.6. A instalação do mototaxímetro não pode impedir ou dificultar a visualização e o acionamento dos demais instrumentos da motocicleta pelo condutor.

9.7. As marcas de verificação e selagem devem ser mantidas em perfeitas condições.

9.8. Na substituição ou reparo de pneus ou rodas, deverão ser mantidas as características para as quais o mototaxímetro foi verificado, a fim de não alterar o valor do coeficiente característico "w".

9.9. A utilização do mototaxímetro com pneus ou rodas diferentes das constantes no certificado de verificação do instrumento sujeita o detentor do mesmo à autuação, independentemente se a medição encontrar-se dentro dos valores dos erros máximos admissíveis.

9.10. São de responsabilidade do detentor do mototaxímetro, zelar pela correta manutenção do mesmo através das firmas permissionárias do serviço de instalação e conserto, de forma a assegurar o perfeito funcionamento do instrumento, ensejando medições corretas, confiáveis, seguras e de acordo com as prescrições regulamentares.

9.11. O mototaxista sempre que solicitado pelo Órgão Metrológico competente, deve apresentar o mototaxímetro para exame, acompanhado da respectiva documentação atualizada.

9.12. Os mototaxímetros somente devem ser utilizados quando instalados em motocicletas de aluguel, não sendo admitido seu uso em outros veículos.



ANEXO A – REQUISITOS DE SOFTWARE

1. OBJETIVO E CAMPO DE APLICAÇÃO

1.1. Este Anexo objetiva:

- a) Estabelecer os requisitos técnicos de software necessários ao processo de aprovação de modelo de mototaxímetros controlados por software.
- b) Garantir que o software legalmente relevante proporcione medidas corretas e dentro dos erros máximos admissíveis estabelecidos para os mototaxímetros nas condições previstas no Regulamento Técnico Metrológico especificado no Anexo “A” desta Portaria.
- c) Garantir que o software legalmente relevante não seja afetado por outros softwares ou partes não legalmente relevantes.

1.2. Para efeito de aplicação deste Regulamento, um mototaxímetro controlado por software é composto por todos os elementos envolvidos na captura, processamento e publicação do resultado da medição (dispositivo mostrador) ao usuário final (consumidor).

1.3. Os elementos do mototaxímetro controlados por software diretamente envolvidos ou que de alguma forma interfiram nos processos de captura, processamento e publicação do resultado da medição ao usuário final, são ditos “legalmente relevantes” e devem satisfazer à totalidade dos requisitos técnicos de software gerais e, também, aos requisitos técnicos de software específicos elegíveis em função da tecnologia empregada e/ou funcionalidades disponíveis.

1.4. É de responsabilidade do Inmetro determinar quais softwares/hardwares/dados são considerados legalmente relevantes.

1.5. As evidências para cumprimento dos requisitos técnicos de software estabelecidos no presente Regulamento devem ser providas pelo fabricante.

2. TERMINOLOGIA

2.1. Legalmente relevante

Software/hardware/dados que interferem nos requisitos regulamentados pela metrologia legal, por exemplo, a exatidão de medição, ou no correto funcionamento do referido mototaxímetro.

2.2. Cadeia legalmente relevante

Compreende o processo de captura, processamento e publicação do resultado da medição ao usuário.

2.3. Interface de comunicação

Qualquer tipo de interface que habilite a transferência de informações entre o mototaxímetro e dispositivos externos.

2.4. Autenticação

Comprovação da identidade declarada/alegada de um usuário, processo ou dispositivo.

2.5. Integridade

Garantia de que os dados/software/parâmetros não foram alterados durante o uso, reparo, manutenção, transferência ou armazenamento sem que haja a autorização.

2.6. Confidencialidade

Garantia de que os dados/software/parâmetros não foram divulgados a pessoas físicas ou jurídicas ou processos durante o uso, reparo, manutenção, transferência ou armazenamento sem que haja autorização.

2.7. Disponibilidade

Garantia de que os dados/software/parâmetros estão disponíveis aos processos ou pessoas jurídicas autorizadas quando solicitados.

2.8. Ataque

Qualquer ação não autorizada que possa comprometer a segurança dos dados/software/parâmetros.

2.9. Carga (upload)

Processo de transferência automática de software para o mototaxímetro usando qualquer meio apropriado local ou remoto.

2.10. Identificador de software

Seqüência de caracteres legíveis atribuída univocamente a um software.



2.11. Interface de usuário

Qualquer tipo de interface que habilite a troca de informações entre o consumidor/poder concedente e o mototaxímetro ou seus componentes de hardware e software.

2.12. Validação

Confirmação, através de análise e geração de evidências objetivas, de que os requisitos específicos de uso foram satisfeitos integralmente.

2.13. Hash

Função matemática que mapeia valores de um bloco de dados em um número de tamanho fixo e reduzido (código hash), com as seguintes propriedades:

- A mudança em qualquer bit de um bloco de dados implica em um código hash diferente;
- Não é viável a partir de um código hash retornar ao bloco de dados original;
- Não é viável encontrar dois blocos que gerem o mesmo código hash.

3. REQUISITOS DE SOFTWARE

3.1. Requisitos gerais

- Os requisitos gerais compreendem:
- Características básicas do mototaxímetro;
- Identificação/Integridade do software;
- Exatidão dos algoritmos e funções de medição;
- Influência da interface do usuário;
- Influência da interface de comunicação;
- Proteção contra mudanças acidentais/não-intencionais;
- Proteção contra mudanças intencionais não autorizadas;
- Proteção dos parâmetros;
- Detecção de falha;
- Validação do software.

3.1.1. Características básicas do mototaxímetro

3.1.1.1. O mototaxímetro dentro do escopo deste regulamento é um instrumento de medição que possui software embarcado, caracterizando-se por:

- Todo o software aplicativo foi desenvolvido para suporte à medição, incluindo as funções sujeitas ao controle metrológico legal, assim como as restantes;
- A interface do usuário é normalmente dedicada à aplicação de medição;
- Se existir, um sistema operacional não pode compartilhar recursos computacionais com outros usuários;
- O software e o seu ambiente são invariáveis: não existem meios disponíveis para se alterar o software legalmente relevante; a carga de software só é permitida quando os requisitos descritos na seção 3.2.2 forem atendidos;
- Interfaces para a transmissão dos dados das medições através de redes de comunicação são permitidas desde que atendam aos requisitos de 3.1.5 (Influência da interface de comunicação).

3.1.1.2. Documentação requerida

- Descrição completa do hardware contemplando: arquitetura em módulos, diagrama de blocos de cada módulo, tipo de processador/microcontrolador, interfaces de comunicação/usuário etc.;
- Descrição funcional do mototaxímetro;
- Descrição da interface do usuário, menus e diálogos (se existir);
- Manual operacional.

3.1.2. Identificação/Integridade do software

3.1.2.1. Os softwares legalmente relevantes devem ser claramente identificados e a identificação do software deve ser indissolúvelmente ligada ao software, permitindo comprovar a integridade deste software, a qual deve ser apresentada (e conferida) sob comando ou automaticamente durante a operação do mototaxímetro.

- É necessária a existência de algum procedimento para a verificação em campo da integridade do software legalmente relevante.



3.1.2.2. Cada mudança no software definido como legalmente relevante deverá ser avaliada e aprovada pelo Inmetro e possuir um novo identificador de software, o qual deve ter uma estrutura que identifica claramente as versões que necessitam ou não de avaliação e aprovação.

3.1.2.3. Documentação requerida

A documentação fornecida deve descrever os identificadores de software, a forma como foram criados, como os identificadores estão indissolúvelmente ligados aos softwares, como os identificadores podem ser acessados para visualização, como estão estruturados de forma a diferenciar entre as versões que requerem ou não aprovação das alterações e os procedimentos disponíveis para a verificação de integridade em campo.

3.1.3. Exatidão dos algoritmos e funções de medição

Os algoritmos e funções de medição devem ser adequados e funcionalmente corretos para o mototaxímetro (precisão dos algoritmos, arredondamentos etc.) e deve ser possível analisar algoritmos e funções, tanto por ensaios metrológicos como por ensaios/exames de software.

3.1.3.1. Documentação requerida

Descrição dos algoritmos e funções de medição (cálculo, exatidão e arredondamentos dos resultados).

3.1.4. Influência da interface do usuário

Nenhum dos comandos gerados através da(s) interface(s) de usuário de um mototaxímetro deve influenciar o software legalmente relevante, nem os dados das medições, de forma não prevista na descrição apresentada no processo de aprovação de modelo.

- A cada comando deve haver uma atribuição unívoca e não ambígua de seus efeitos nas funções e dados do mototaxímetro e o acionamento de qualquer tipo de interface que não seja explicitamente declarada e documentada como comando não pode ter qualquer efeito sobre as funções do mototaxímetro ou medições.

3.1.4.1. Documentação requerida

A inexistência de comandos deve ser comprovada através da completa ausência de “portas” de entrada na interface de usuário e na existência de comandos, ou na impossibilidade de comprovação da inexistência de comandos pelo esquemático, o fabricante deve fornecer:

- O código fonte completo e comentado do mototaxímetro;
- Lista completa de todos os comandos existentes, assim como uma declaração de completude;
- Descrição do significado de cada comando e seus efeitos nas funções e dados do mototaxímetro;
- Descrição dos procedimentos realizados para validar a completude dos comandos;
- Descrição dos ensaios realizados para provar a funcionalidade declarada dos comandos;
- Descrição dos mecanismos de controle de acesso e proteção contra intrusão.

3.1.5 Influência da interface de comunicação

Os comandos introduzidos através de interfaces de comunicação do mototaxímetro não devem influenciar o software legalmente relevante, ou os dados das medições, de forma não prevista na descrição apresentada no processo de aprovação de modelo.

- A cada comando deve haver uma atribuição unívoca e não ambígua de seus efeitos nas funções e dados do mototaxímetro, cujos sinais ou códigos que não estão declarados e documentados como comandos não podem ter qualquer efeito sobre as funções e os dados do sistema.

3.1.5.1. Documentação requerida

A inexistência de comandos deve ser comprovada através da completa ausência de “portas” de entrada na interface de comunicação e na existência de comandos, ou na impossibilidade de comprovação da inexistência de comandos pelo esquemático, o fabricante deve fornecer:

- O código fonte completo e comentado do mototaxímetro;
- Lista completa de todos os comandos existentes, assim como uma declaração de completude;
- Descrição do significado de cada comando e seus efeitos nas funções e dados do mototaxímetro;
- Descrição dos procedimentos realizados para validar a completude dos comandos;
- Descrição dos ensaios realizados para provar a funcionalidade declarada dos comandos;
- Descrição dos mecanismos de controle de acesso e proteção contra intrusão.

3.1.6 Proteção contra mudanças acidentais/não-intencionais



O(s) software(s) legalmente relevante(s) e os dados de medição devem ser protegidos contra modificações acidentais ou não intencionais, cujos motivos possíveis para modificações acidentais ou não-intencionais são:

- Influências físicas imprevisíveis - o armazenamento dos dados das medições deve ser protegido contra a corrupção ou supressão na presença de uma falha ou, alternativamente, a falha (erro) deve ser detectável;
- Funções de usuário - confirmação deve ser exigida antes de suprimir ou alterar dados;
- Defeitos residuais do software - devem ser tomadas medidas adequadas para proteger os dados de mudanças não intencionais que possam ocorrer através de um projeto incorreto ou erros de programação, por exemplo, verificações da plausibilidade.

3.1.6.1. Documentação requerida

Descrição das medidas que foram tomadas para proteger o software/dados contra alterações não intencionais.

3.1.7. Proteção contra mudanças intencionais não autorizadas

O(s) software(s) legalmente relevante(s) deve(m) ser protegido(s) contra modificações inadmissíveis, cargas remotas não autorizadas e substituição de memória.

3.1.7.1. Documentação requerida

A documentação deve fornecer garantias de que o software legalmente relevante não pode permitir modificações inadmissíveis, sendo que as medidas de proteção tomadas contra mudanças intencionais não autorizadas devem estar destacadas.

3.1.8. Proteção dos parâmetros

Os parâmetros que fixam as características legalmente relevantes do mototaxímetro devem ser protegidos contra modificações não autorizadas.

3.1.8.1. Documentação requerida

A documentação necessária compreende a descrição de todos os parâmetros legais pertinentes, incluindo:

- Valores nominais e margens de variação;
- Onde são armazenados;
- Como podem ser visualizados;
- Como são protegidos.

3.1.9. Detecção de falha

O mototaxímetro deve possuir função de detecção de falhas, devendo estar de acordo com o descrito na documentação constante do processo de aprovação de modelo, tanto o processo de detecção, quanto a reação à falha.

3.1.9.1. Documentação requerida

Documentação contendo a lista de falhas que são detectáveis, os respectivos algoritmos de detecção e as reações desencadeadas.

3.1.10. Validação do software

O software legalmente relevante deve ser validado.

3.1.10.1. Documentação requerida

Descrição dos procedimentos de teste realizados para a validação do software frente aos requisitos do presente Regulamento e os resultados obtidos.

3.2. Requisitos específicos

Os requisitos específicos tratam de aspectos técnicos referentes às: tecnologias empregadas na concepção do mototaxímetro ou inserção de funcionalidades complementares.

- Quando algum requisito específico for aplicável ao mototaxímetro é necessária a disponibilização ao Inmetro de todo o código fonte comentado do software legalmente relevante.

3.2.1. Separação das partes legalmente relevantes

3.2.1.1. Os instrumentos de medição controlados por software podem ter funcionalidades complexas e conter módulo(s) legalmente relevante(s) e módulo(s) não legalmente relevante(s).

- A(s) parte(s), metrologicamente relevantes(s) do mototaxímetro, não deve(m) ser influenciada(s) por outras partes do mesmo mototaxímetro, devendo existir uma parte do software englobando todos os módulos e parâmetros legalmente relevantes, claramente separada dos outros componentes de software.



- Caso não haja separação de software todo ele será considerado relevante.

3.2.1.2. Pertencem ao software legalmente relevante, no caso de separação de baixo nível, todas as unidades de programa (sub-rotinas, procedimentos, funções, classes) e, no caso de separação de alto nível, todos os programas e bibliotecas que contribuem para:

- O processamento das medições;

- As funções auxiliares tais como: a exibição de dados, segurança de dados, armazenamento de dados, identificação de software, carga de software, transmissão ou armazenamento de dados, checagem ou armazenamento de dados recebidos.

3.2.1.3. Pertencem ainda ao software legalmente relevante todas as variáveis, arquivos temporários e os parâmetros que tenham impacto sobre os valores das medições ou funções legalmente relevantes.

- Os componentes da interface de software protetora também são parte do software legalmente relevante.

3.2.1.4. O software legalmente não relevante inclui as unidades de programa restantes e os dados ou parâmetros não incluídos nas categorias anteriores.

- Modificações a esta parte são permitidas desde que os requisitos de separação de software sejam observados.

3.2.1.5. A troca de dados entre os softwares legalmente relevantes e não relevantes deve ser realizada através de uma interface protetora que abranja todas as interações e fluxos de dados.

- Quaisquer interações e fluxos de dados não devem influenciar de forma inadmissível o software legalmente relevante, incluindo o comportamento dinâmico do processo de medição.

3.2.1.6. Deve haver uma atribuição inequívoca de cada comando enviado através da interface de software para uma função ou uma alteração de dados do software legalmente relevante.

3.2.1.7. Os códigos e dados que não são declarados e documentados como comandos não devem ter nenhum efeito sobre o software legalmente relevante.

- A interface deve ser completamente documentada e quaisquer outras interações/fluxo de dados não documentadas não devem ser realizadas nem pelo programador do software legalmente relevante, nem pelos programadores do software não relevante.

3.2.1.8. Quaisquer informações geradas pelo software que não é legalmente relevante só podem ser exibidas pelo mototaxímetro caso elas não possam ser confundidas com as informações que se originam a partir da parte legalmente relevante.

3.2.1.9. Documentação requerida

a) Esquemático completo do mototaxímetro apontando a(s) parte(s) legalmente relevante(s) e não legalmente relevante(s);

b) Descrição de todas as funções de programa e estruturas de dados relevantes.

Não deverá existir nenhuma função não documentada e a correta implementação da separação de software deve estar demonstrada na documentação;

c) Descrição de todos os componentes que pertencem ao software legalmente relevante e sua inter-relação com as funções;

d) Descrição da interface do software contendo: lista completa de todos os comandos juntamente com uma declaração de completude, e descrição dos comandos e os seus efeitos sobre as funções e os dados do software legalmente relevante;

e) No caso da existência de apresentação compartilhada no mototaxímetro (entre o software legalmente relevante e o software legalmente não relevante) deve ser explicitamente descrito: o conjunto de informações passível de apresentação; como é feita a apresentação; e o software que realiza a apresentação.

3.2.2. Carga de software legalmente relevante

3.2.2.1. O conjunto de requisitos técnicos descritos neste item se aplica apenas quando o mototaxímetro utiliza a sua interface de comunicação para carregar e instalar software legalmente relevante:

a) A carga e a subsequente instalação de software devem ser automáticas e devem garantir o não comprometimento do ambiente de proteção do software no final do processo;

b) O dispositivo alvo deve ter um software legalmente relevante permanentemente residente e invariável, com todas as funções necessárias para verificar os requisitos definidos neste item;



c) O dispositivo deve ser capaz de detectar uma falha de carga ou instalação, gerando uma sinalização do ocorrido e se a carga ou a instalação fracassar, ou se for interrompida, o estado inicial do mototaxímetro não deve ser afetado.

- Caso não seja possível, o mototaxímetro deve exibir uma mensagem de erro permanente e o seu funcionamento metrológico deve ser impedido, até que o erro seja corrigido;

d) No caso de uma instalação bem sucedida, todas as formas de proteção devem ser restauradas para o seu estado original, a menos que o software carregado tenha a devida autorização para alterá-las.

- Durante a carga e a instalação de novo software as funções de medição do mototaxímetro devem ser impedidas, caso não possam ser completamente garantidas;

e) Devem ser empregados meios para garantir a autenticidade do software carregado, e para indicar que este software foi previamente avaliado e aprovado.

- Antes da utilização do software carregado, o mototaxímetro deve verificar automaticamente se: o software é autêntico (e não uma fraude) e o software é aprovado para esse tipo de instrumento de medição.

- Os meios pelos quais o software identifica a sua autorização prévia devem ser protegidos para evitar a falsificação;

f) Devem ser empregados meios para garantir que o software tenha sua integridade verificada e somente possa ser usado se esta for constatada;

g) Devem ser garantidos por meios técnicos apropriados que todos os softwares carregados sejam devidamente identificados e registrados no mototaxímetro para fins de controle a posteriori.

3.2.2.2. Mesmo que os requisitos descritos em 3.2.2.1 não possam ser cumpridos, ainda assim é possível fazer a carga da parte do software legalmente não relevante, desde que as seguintes exigências sejam cumpridas:

a) Exista uma clara separação entre o software legalmente relevante e o não relevante, de acordo com os requisitos do item 3.2.1 (Separação das partes relevantes);

b) Toda a parte do software legalmente relevante seja permanente e invariável, isto é, não possa ser carregada ou alterada sem o rompimento de lacre ou selo.

3.2.2.3. Documentação requerida

O processo automático da carga, o processo de verificação e instalação, como o nível de proteção é garantido no final, e o que acontece quando ocorre uma falha;

- Como a autenticidade da identificação do software é garantida;

- Como a autenticidade da aprovação prévia é garantida;

- Como é garantido que o software carregado foi aprovado para o tipo de instrumento de medição em questão;

- Como a integridade do software é garantida;

- Como as cargas de software são rastreadas e como rastreabilidade é implementada e protegida.

3.3. Comportamento dinâmico

A coexistência de software não legalmente relevante não pode influenciar negativamente no comportamento dinâmico do processo de medição, o que significa que, caso haja um compartilhamento de recursos de processamento, o software legalmente relevante deve sempre ter a disponibilidade necessária para o seu bom funcionamento (exemplo: prioridade superior ao software não relevante).

3.3.1. Documentação requerida

Descrição de como é garantida a disponibilidade necessária para a execução correta do software legalmente relevante: hierarquia de interrupção, diagrama temporal das tarefas de software, limite de tempo de execução destinado às tarefas legalmente não relevantes etc.



ANEXO B – REQUISITOS DO PROTOCOLO DE COMUNICAÇÃO SERIAL

1. OBJETIVO E CAMPO DE APLICAÇÃO

1.1. Este Anexo objetiva:

- a) Estabelecer os requisitos técnicos para implementação do protocolo de comunicação serial com dispositivo simulador, necessário ao processo de aprovação de modelo e verificação de mototaxímetros;
- b) Permitir que o dispositivo simulador seja utilizado nos exames e ensaios em condições previstas no Regulamento Técnico Metrológico especificados no Anexo “A” desta Portaria.

2. TERMOS E DEFINIÇÕES

2.1. **PROTOCOLO:** representa uma sequência de bytes rigidamente definida, que transporta informações e comandos, assegurando a integridade da informação transmitida em seu quadro.

2.2. **DISPOSITIVO SIMULADOR:** dispositivo que, conectado ao mototaxímetro, permite ao metrologista realizar os exames e ensaios, constantes no item 7 (controle metrológico) e respectiva metodologia, constante no item 8 (métodos de ensaios) do Anexo “A”, de forma semiautomática.

2.3. **BCD COMPACTADO:** representação numérica, onde cada nibble de um byte representa dois dígitos em BCD.

2.4. **INFORMAÇÕES DE CONTROLE DE PROTOCOLO:** informações ou bloco de informações que representam o controle de como as mensagens e comandos são transmitidos como válidos.

2.4.1. As informações são transmitidas em código hexadecimal, aqui representadas por números terminados com a letra “h”, salvo especificação em contrário.

2.4.2. **Início de texto (STX):** indica o início de um quadro de transmissão.

- Recepção sem erro (ACK): indica o início de um quadro, em resposta a um comando recebido sem erro.

- Recepção com erro (NACK): indica o início de um quadro, em resposta a um comando que foi recebido com erro ou a um comando inválido.

2.4.3. **Número de bytes de dados:** representa a quantidade total de bytes transmitidos no campo de dados.

2.4.4. **Dados:** informação efetivamente transmitida. Podem representar comandos, mensagens de controle ou códigos de erro.

2.4.5. **Palavra de verificação de erros de transmissão (CRC):** representada por dois bytes, que representam o resultado do cálculo.

3. REQUISITOS

3.1. REQUISITOS GERAIS

- Cabos de conexão;
- Conectores e seus pinos;
- Palavra de dados;
- Formato do quadro de comunicação;
- Comandos;
- Descrição dos comandos;
- Códigos de erro.

3.1.1. Cabos de conexão

O cabo de conexão entre o mototaxímetro e o dispositivo simulador deve ser adequado para aplicações automotivas, com solidez e estabilidade tais que não sofra ação de corpos estranhos, pó, umidade, água, areia, vibrações, incidência solar ou outros agentes agressivos.

3.1.2. Conectores e seus pinos

O conector, no dispositivo simulador, deve ser do tipo d-subminiatura macho, com 9 pinos (DB9).

O conector, no mototaxímetro, deve apresentar declaração de durabilidade para, pelo menos, 5.000 (cinco mil) conexões.

O fabricante do instrumento deve disponibilizar o cabo de adaptação para interligar o mototaxímetro e o dispositivo simulador.

O conector do dispositivo simulador possui a seguinte configuração de pinos:



- Pino 1 – entrada de bateria, terminal positivo;
- Pino 2 – entrada de dados, serial;
- Pino 3 – saída de dados, serial;
- Pino 4 – vago;
- Pino 5 – chassi, referência;
- Pino 6 – vago;
- Pino 7 – saída, descrito no item 6.16.1 do Anexo “A”;
- Pino 8 – entrada, descrito no item 6.16.1 do Anexo “A”.
- Pino 9 – vago.

3.1.3. Palavra de dados

O formato da palavra de transmissão é representada por um bit de início (start bit), 8 bits de dados (byte), sem paridade e 1 bit de parada (stop bit), com taxa de transmissão de 1200 bits por segundo e modo bidirecional *half duplex*.

3.1.4. Formato do quadro de comunicação

Toda comunicação será realizada com o mesmo formato de quadro.

A sequência de bytes utilizada pelo quadro de transmissão deve obedecer ao seguinte formato:

<STX> <byte de comando> <formato> <número de bytes de dados> <bytes de dados> <CRC16>, onde:

O início de texto (STX) de transmissão é representado pelo código A2h.

O início de texto, para recepção sem erro (ACK) é representado pelo código A3h.

O início de texto, para recepção com erro (NACK) é representado pelo código A5h.

O byte de comando, com valores hexadecimal, representa os comandos disponíveis no mototaxímetro.

O byte de formato, para valores em hexadecimal, é representado pelo valor 00h.

O byte de formato, para valores em BCD compactado, é representado pelo código 01h.

Os bytes de dados podem ser formados blocos 0 a 255 palavras de informação. O padrão de transmissão é *big-endian*, onde os valores são transmitidos na ordem do mais significativo para menos significativo.

O número de bytes de dados representa a quantidade de bytes presentes no campo “bytes de dados”. Os valores podem ser representados em BCD compactado ou hexadecimal, de acordo com a indicação do byte de formato.

O CRC é calculado através do polinômio $CRC16(x) = x^{16} + x^{15} + x^2 + x^0$.

Após o recebimento de um quadro de mensagem, o mototaxímetro deve responder com um quadro iniciado com ACK ou NACK, para indicar o estado da mensagem.

O tempo máximo para resposta do quadro deve ser de até 5 segundos.

O dispositivo simulador funciona como mestre e o mototaxímetro como escravo. A comunicação sempre é iniciada pelo dispositivo simulador.

3.1.5. Comandos

Os comandos básicos, descritos na lista resumida a seguir, devem compor a lista de comandos existentes, de acordo com o item 3.1.5.1 do Anexo “B” desta Portaria.

Byte de comando	Comando	Leitura/Escrita	Descrição
00h	NOP	Leitura	Teste de enlace de comunicação.
01h	Versão de Software	Leitura	Leitura da versão de firmware
02h	Solicitação de Hash	Leitura	Recebe o hash do intervalo de memória fornecido
03h	Dispositivo Indicador	Leitura	Recebe o valor monetário do dispositivo indicador
04h	Constante “k”	Leitura	Leitura da constante “k” programada
05h	Tarifa Inicial	Leitura	Leitura da tarifa inicial programada
06h	Tarifa horária	Leitura	Leitura da tarifa horária programada
07h	Tarifa quilométrica	Leitura	Leitura da tarifa quilométrica programada



08h	Posição de comando	Leitura	Leitura da posição de comando
09h	Modo de operação	Leitura	Leitura do modo de operação
80h	Reset	Escrita	Reinicia o mototaxímetro

3.1.6. Descrição dos comandos

3.1.6.1. Comando NOP

O comando é usado para testar o enlace de comunicação e não deve alterar o funcionamento do mototaxímetro.

O dispositivo simulador deve transmitir o comando, com o quadro de comunicação no seguinte formato:

STX	Byte de comando	Número de bytes	CRC16
A2h	00h	00h	88ABh

Se não houver erros a resposta do mototaxímetro deve ser:

STX	Byte de comando	Número de bytes	CRC16
A3h	00h	00h	08BCh

3.1.6.2. Leitura de versão de software

O comando é usado para receber o código identificador da versão de software, definido em sua portaria de aprovação de modelo.

Este comando deve estar disponível apenas no modo de verificação.

O byte de dados identifica o componente do sistema que irá apresentar a resposta, em caso de um mototaxímetro que utilize mais de um software embarcado.

O dispositivo simulador deve transmitir o comando, com o quadro de comunicação no seguinte formato:

STX	Byte de comando	Formato	Número de bytes	Byte de dados	CRC16
A2h	01h	00h	01h	Identificador	xxxxh

Se não houver erros, a resposta do mototaxímetro deve ser:

STX	Byte de comando	Formato	Número de bytes	Bytes de dados	CRC16
A3h	01h	00h	02h	Versão	xxxxh

3.1.6.3. Leitura de hash

O comando é usado para solicitar o hash do intervalo de programa informado.

Este comando deve estar disponível apenas no modo de verificação.

O identificador possui o comprimento de 1 byte e representa o componente que irá apresentar a resposta, em caso de um mototaxímetro que utilize mais de um software embarcado.

O comprimento do endereço inicial e do endereço final é de 8 bytes cada.

O dispositivo simulador deve transmitir o comando, com o quadro de comunicação no seguinte formato:

STX	Byte de comando	Formato	Número de bytes	Bytes de dados	CRC16
A2h	02h	00h	11h	Identificador, endereço inicial, endereço final	xxxxh

Se não houver erros, a resposta do mototaxímetro deve ser:

STX	Byte de comando	Formato	Número de bytes	Bytes de dados	CRC16
A3h	02h	00h	10h	hash	xxxxh

É permitida a resposta com o código de erro “ocupado”, caso o mototaxímetro interprete corretamente o comando de leitura de hash e não disponha do valor solicitado por atraso de processamento e esta resposta deve ocorrer antes do período descrito no item 6.17.3. Neste caso, o dispositivo simulador repetirá a solicitação até que a resposta seja atendida com o byte de comando 02h.

3.1.6.4. Leitura do dispositivo indicador



O comando é utilizado para realizar a leitura do valor remuneratório, informado pelo dispositivo indicador ou para leitura dos pulsos do transdutor quando no modo de verificação em pista reduzida.

O valor da resposta deve ser representado em BCD compactado, onde cada nibble transmitido corresponde a dois dígitos no dispositivo indicador ou em hexadecimal, de acordo com a indicação do cabeçalho.

O dispositivo simulador deve transmitir o comando, com o quadro de comunicação no seguinte formato:

STX	Byte de comando	Formato	Número de bytes	CRC16
A2h	03h	xxh	00h	xxxxh

Se não houver erros, a resposta do mototaxímetro deve ser:

STX	Byte de comando	Formato	Número de bytes	Bytes de dados	CRC16
A3h	03h	xxh	04h	Valor remuneratório	xxxxh

3.1.6.5. Leitura da constante “k”

O comando é utilizado para solicitar o valor da constante “k” programada no mototaxímetro.

O valor da resposta deve ser representado em BCD compactado, onde cada nibble transmitido corresponde a dois dígitos no dispositivo indicador ou em hexadecimal, de acordo com a indicação do cabeçalho.

O dispositivo simulador deve transmitir o comando, com o quadro de comunicação no seguinte formato:

STX	Byte de comando	Formato	Número de bytes	CRC16
A2h	04h	xxh	00h	xxxxh

Se não houver erros, a resposta do mototaxímetro deve ser:

STX	Byte de comando	Formato	Número de bytes	Bytes de dados	CRC16
A3h	04h	xxh	04h	Constante “k”	xxxxh

3.1.6.6. Leitura da tarifa inicial

O comando é utilizado para leitura do valor programado no mototaxímetro.

O valor da resposta deve ser em unidade monetária.

O valor da resposta deve ser representado em BCD compactado, onde cada nibble transmitido corresponde a dois dígitos no dispositivo indicador ou em hexadecimal, de acordo com a indicação do cabeçalho.

O dispositivo simulador deve transmitir o comando, com o quadro de comunicação no seguinte formato:

STX	Byte de comando	Formato	Número de bytes	CRC16
A2h	05h	xxh	00h	xxxxh

Se não houver erros, a resposta do mototaxímetro deve ser:

STX	Byte de comando	Formato	Número de bytes	Bytes de dados	CRC16
A3h	05h	xxh	04h	Tarifa	xxxxh

3.1.6.7 Leitura da tarifa horária

O comando é utilizado para leitura do valor programado no mototaxímetro.

O valor da resposta deve ser em unidade monetária.

O valor da resposta deve ser representado em BCD compactado, onde cada nibble transmitido corresponde a dois dígitos no dispositivo indicador ou em hexadecimal, de acordo com a indicação do cabeçalho.

O dispositivo simulador deve transmitir o comando, com o quadro de comunicação no seguinte formato:

STX	Byte de comando	Formato	Número de bytes	CRC16
A2h	06h	xxh	00h	xxxxh

Se não houver erros, a resposta do mototaxímetro deve ser:

STX	Byte de comando	Formato	Número de bytes	Bytes de dados	CRC16
A3h	06h	xxh	04h	Tarifa	xxxxh



3.1.6.8. Leitura da tarifa quilométrica

O comando é utilizado para leitura do valor programado no mototaxímetro.

O valor da resposta deve ser em unidade monetária.

O valor da resposta deve ser representado em BCD compactado, onde cada nibble transmitido corresponde a dois dígitos no dispositivo indicador ou em hexadecimal, de acordo com a indicação do cabeçalho.

O dispositivo simulador deve transmitir o comando, com o quadro de comunicação no seguinte formato:

STX	Byte de comando	Formato	Número de bytes	CRC16
A2h	07h	xxh	00h	xxxxh

Se não houver erros, a resposta do mototaxímetro deve ser:

STX	Byte de comando	Formato	Número de bytes	Bytes de dados	CRC16
A3h	07h	xxh	04h	Tarifa	xxxxh

3.1.6.9. Leitura da posição de comando

O comando é utilizado para leitura da posição de comando apresentada no dispositivo indicador do mototaxímetro.

O valor 00h representa posição “LIVRE”.

O valor 01h representa a posição “OCUPADO” ou tarifa 1, 02h representa tarifa 2, ..., de acordo com o item 6.6.2 alínea “d” do Anexo “A”. O valor 80h representa a Posição “A PAGAR”

O valor 81h representa a Posição “MODO DE VERIFICAÇÃO”

O dispositivo simulador deve transmitir o comando, com o quadro de comunicação no seguinte formato:

STX	Byte de comando	Número de bytes	CRC16
A2h	08h	00h	38A8h

Se não houver erros, a resposta do mototaxímetro deve ser:

STX	Byte de comando	Número de bytes	Bytes de dados	CRC16
A3h	08h	01h	Posição de comando	xxxxh

3.1.6.10. Leitura do modo de operação

O comando é utilizado para leitura do modo de operação, em uso no mototaxímetro.

O valor 00h representa o modo Quilométrico.

O valor 01h representa o modo Horário.

O dispositivo simulador deve transmitir o comando, com o quadro de comunicação no seguinte formato:

STX	Byte de comando	Número de bytes	CRC16
A2h	09h	00h	BEABh

Se não houver erros, a resposta do mototaxímetro deve ser:

STX	Byte de comando	Número de bytes	Bytes de dados	CRC16
A3h	09h	01h	Modo de operação	xxxxh

3.1.6.11. Comando de Reset

Este comando força a mudança de estado do mototaxímetro para sua condição inicial, na posição desligado e deve estar disponível apenas no modo de verificação.

O dispositivo simulador deve transmitir o comando, com o quadro de comunicação no seguinte formato:

STX	Byte de comando	Número de bytes	CRC16
A2h	80h	00h	08A2h

Se não houver erros, a resposta do mototaxímetro deve ser:

STX	Byte de comando	Número de bytes	CRC16
A3h	80h	00h	88B5h



3.1.7. Códigos de erro

Os códigos de erro, descritos na tabela resumida, devem compor a lista de códigos existentes do mototaxímetro.

0001h erro de quadro – palavra de dados com formato inválido

0002h erro de CRC – erro no calculo do CRC

0003h erro de atraso – não recebeu palavra de dados na velocidade estabelecida

0004h erro de comprimento da mensagem – comprimento da mensagem inválido

0005h comando inválido – comando não aceito

0006h valor inválido – valor do parâmetro com tamanho excedente

0007h ocupado – mototaxímetro indisponível para executar novo comando

3.1.7.1. Descrição dos comandos de erro

Em caso de erro, o mototaxímetro deve responder com o seguinte quadro de comunicação:

STX	Byte de comando	Número de bytes	Bytes de dados	CRC16
A5h	00h	02h	Código de erro	CRC

O erro de quadro é sinalizado quando o “stop bit” é recebido com nível lógico baixo, e invalida a palavra de dados recebida. Identifica uma falha de hardware.

O erro de CRC é sinalizado quando o cálculo do CRC da mensagem recebida não confere, invalidando toda a mensagem, que pode identificar uma falha de hardware ou uma interferência no canal de comunicação.

O erro de atraso é sinalizado quando, o fluxo das palavras de dados é interrompido antes do término do quadro.

O erro de comprimento da mensagem é sinalizado quando o número de bytes recebido é diferente do valor informado no campo “número de bytes”.

O comando inválido é sinalizado quando um valor do campo “byte de comando” não está mapeado na lista de comandos do mototaxímetro.

O erro de valor inválido é sinalizado quando o valor do campo “bytes de dados” está fora dos limites permitidos pelo comando utilizado.

O código de erro ocupado é sinalizado quando um novo comando é recebido e o comando anterior ainda não foi respondido, que pode ser utilizado como resposta aos comandos de solicitação de hash, para informar que o comando foi recebido e o processamento ainda não terminou.