



Prefeitura Municipal de Castro

Secretaria Municipal de Segurança

ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

O presente estudo técnico preliminar, tem como objetivo assegurar a viabilidade técnica e a razoabilidade da contratação pública para empresa especializada em sinalização semafórica para fornecimento e instalação de conjuntos semafóricos, conforme especificações contidas nesse instrumento.

Os equipamentos e materiais a serem instalados deverão estar em conformidade com as especificações técnicas discriminadas abaixo.

DA EQUIPE DE PLANEJAMENTO

Nomes	Função	Lotação
Fábio do Prado Pinheiro	Secretário Municipal de Segurança Pública	Secretaria Municipal de Segurança Pública
Patricia Godoi de Paula	Chefe Departamento de Multas	Secretaria Municipal de Segurança Pública
Jefferson Luiz Ferraz	Escriturário	Secretaria Municipal de Segurança Pública
Gilnea Teresinha Kluczkowski	Agente de Trânsito	Secretaria Municipal de Segurança Pública

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Os equipamentos e materiais a serem instalados deverão estar em conformidade com as especificações técnicas discriminadas abaixo.

1 - CONTROLADOR ELETRÔNICO MICROPROCESSADO 8/8 FASES.

1.1. EQUIPAMENTO

O equipamento deverá ser eletrônico, baseado em microprocessador, utilizando apenas componentes em estado sólido, inclusive para os elementos de comutação das lâmpadas dos semáforos.

O controlador eletrônico de tráfego deve operar, pelo menos, nas seguintes situações específicas:
Como controlador de uma intersecção isolada;

Como controlador atuado por demandas veiculares e/ou de pedestres, através de detectores veiculares e botoeiras, respectivamente;

Como controlador participante de uma rede de controladores coordenados por relógios atualizados através de módulo GPS (Global Positioning System), portanto sem necessidade de comunicação



entre controladores para sincronização do horário;

Como controlador de uma intersecção que integra uma rede de intersecções coordenadas através de uma “Central de Controle”, onde toda a comunicação é realizada através de um modem GPRS/GSM, Ethernet ou RS 485 em cada controlador.

Os controladores deverão acionar grupos focais semaforicos com Temporizador (gradativo), composto por um conjunto de 06 (seis) lâmpadas vermelhas, 01 (uma) lâmpada amarela e 06 (seis) lâmpadas verdes, utilizando somente uma fase do módulo de potência por grupo focal com Temporizador.

O controle do tempo de acionamento dos grupos de focais semaforicos com Temporizador (gradativo) deverá ser “online”, ou seja, não deverá haver atraso de ciclos para o acionamento dos mesmos, permitindo, desse modo, todos os mecanismos de otimização de tempos utilizados detectores veiculares, em sistemas, centralizados ou com uso de botoeira para pedestre.

1.2. SEQUÊNCIA DE CORES

O controlador deverá permitir a seguinte sequência de cores para semáforos de veículos: verde - amarelo - vermelho - verde. Para os semáforos de pedestres a sequência será: verde - vermelho intermitente - vermelho - verde.

A comutação dos sinais deverá ser executada sem que ocorram intervalos com situações visíveis de luzes apagadas ou de verdes conflitantes.

O período de entre verdes do controlador deverá ter a seguinte composição:

Para fases veiculares: verde - amarelo - vermelho - verde. O período entre verdes coincide com o tempo de amarelo, acrescido do tempo de bloqueio geral, isto é, vermelho para todas as fases conflitantes.

Para as fases de pedestres: verde - vermelho intermitente - vermelho – verde.

O período entre verdes é composto pela soma dos tempos de vermelho intermitente e bloqueio geral.

1.3. SEGURANÇA

TEMPORIZAÇÕES DE SEGURANÇA

As temporizações de segurança, descritas a seguir, não poderão ser desrespeitadas pelo controlador, sob nenhuma hipótese, seja operando isoladamente, sob o comando de uma central ou por operação manual. Todas as temporizações do controlador deverão ser obtidas digitalmente a partir de um relógio baseado em um cristal e/ou baseado na frequência da rede elétrica e sempre atualizados entre si por uma rede de comunicação de dados.

As temporizações de segurança deverão ser as seguintes:

1. Verde Mínimo de Segurança, ajustável de 03 a 20 seg. em passos de 0,1 seg.
2. Amarelo, ajustável de 01 a 20 seg. em passos de 0,1 seg.
3. Bloqueio Geral (Vermelho Total), ajustável de 01 a 20 seg. em passos de 0,1 seg.

Após energizado, o controlador deverá impor o modo de operação intermitente por pelo menos 5 (cinco) segundos.

Após sair do modo de operação intermitente, o controlador deverá impor vermelho geral (em todos os focos energizados) por pelo menos 03 (três) segundos. Após este procedimento inicial o CL deverá se sincronizar automaticamente com a rede e dentro de no máximo três ciclos executar o estágio e plano que deveriam ser executados neste momento, em função do horário programado.

Um comando de mudança de modo não deve interromper um ciclo que esteja sendo executado. O



novo modo de operação iniciará quando um novo ciclo começar.

1.4. TESTES DE VERIFICAÇÃO

Controlador deverá efetuar testes de verificação na CPU e nas memórias dos sistemas.

O controlador deverá entrar em operação no modo intermitente sempre que for detectada uma situação de verdes conflitantes, ou de uma falha no seu funcionamento. Esta detecção, por motivos de segurança, deve ser feita por dois circuitos totalmente independentes entre si.

O controlador deverá ter o monitoramento de focos vermelhos apagados, esse monitoramento deverá ser programado a cada fase com a opção de entrar em modo piscante ou operar com focos apagados na falta deste.

Os controladores devem possuir um sistema de “autodiagnóstico”, de modo a facilitar os trabalhos de manutenção. O resultado do “autodiagnóstico” deverá ser visualizado em dispositivo adequado incluindo a causa do defeito.

O controlador deverá monitorar o funcionamento do processador e em caso de falha deste deverá entrar no modo intermitente. Deverá possuir um sistema de verificação de presença de verde indevido, mesmo não sendo este conflitante, em nível de comando e em nível de controle de saída para a lâmpada; e monitoramento de ausência de vermelho com opção de piscante ou operar apagado.

1.5. MODOS DE OPERAÇÃO

1.5.1 INTERMITENTE:

Neste modo, todos os grupos focais veiculares operam em amarelo intermitente e todos os grupos focais de pedestres permanecem apagados ou em vermelho intermitente.

Este modo deverá ser acionado a partir dos seguintes eventos:

- (1) Requisição, através de chave, para solicitação de amarelo intermitente;
- (2) Detecção, pelo próprio controlador, de alguma falha que possa comprometer a segurança do trânsito de veículos e/ou de pedestres (detecção de verdes conflitantes e de verdes inferiores ao programado, como verde de segurança, falta de energia, por exemplo)
- (3) Quando da energização das lâmpadas dos grupos focais ou ao se restaurar a energia no controlador (Sequência de Partida);
- (4) Por requisição interna do controlador, devido à chamada de um plano, caracterizado como intermitente, durante um período programado;
- (5) A comunicação de dados do controlador não deverá ser interrompida pelo Modo de Operação Amarelo Intermitente;
- (6) A frequência de intermitência deve ser de 01 (um) Hz, sendo o “duty-cycle” de 50% (cinquenta por cento).
- (7) Deverá operar em modo piscante mesmo com a ausência dos módulos frontais.

1.5.2 MODO MANUAL.

Os controladores, quando operando em modo manual, devem continuar a receber e tratar os comandos que lhe são enviados pela “Central de Controle” através do meio de comunicação, sem, no entanto, efetivá-los em campo.

A operação de modo manual deverá ser efetivada pela inserção, através de plug, de um dispositivo de comando manual na entrada apropriada ou através do programador portátil.



Deverão existir mecanismos que evitem a ocorrência de tempos de verde inferiores ao programado como verde de segurança.

Durante a operação em Modo Manual, os tempos de entreverdes e a sequência de estágios ou intervalos não deverão ser determinados pelo operador, mas aqueles determinados pelo plano que estaria vigente pela Tabela de Mudança de Plano.

1.5.3 MODO ISOLADO.

A temporização dos estágios ou intervalos deverá ser derivada de seu relógio digital.

As mudanças de planos devem ser implementadas tomando como referência o mesmo relógio que especifica os parâmetros de horário.

Neste modo de operação, o controlador deverá seguir a sua programação interna, mantendo tempos fixos de estágios ou intervalos, de acordo com os valores especificados pelo plano vigente.

Cada um dos planos deverá conter, no mínimo, os seguintes elementos:

- (1) Estágio ou sequência de intervalos;
- (2) Sequência de estágios ou intervalos;
- (3) Duração dos estágios ou intervalos;
- (4) Entreverdes;
- (5) Tempo de ciclo;

1.5.4 MODO ISOLADO ATUADO.

A temporização dos estágios ou intervalos deverá ser derivada de seu relógio digital.

As mudanças de planos devem ser implementadas tomando como referência o mesmo relógio que especifica os parâmetros de horário.

Neste modo de operação, o controlador deverá seguir a sua programação interna, mantendo tempos fixos de estágios ou intervalos, de acordo com os valores especificados pelo plano vigente.

Poderá haver estágios ou intervalos de duração variável, estágios ou intervalos fixos dispensáveis.

A solicitação de estágio fixo dispensável, tanto pedestre quanto veicular, deverá atender aos requisitos descritos a seguir:

- A solicitação da demanda ocorrida após o término do estágio ou intervalo correspondente (ou, no caso da sua não ocorrência, após a sua omissão), deverá ser memorizada pelo controlador, o qual deverá propiciar o estágio ou intervalo requerido no próximo ciclo.
- A solicitação da demanda deverá ser cancelada quando o controlador atender tal solicitação.
- A solicitação de demanda ocorrida durante o verde do estágio ou intervalo requerido deverá ser desconsiderada pelo controlador somente quando o tempo de extensão já tiver sido ultrapassado.
- A solicitação de demanda ocorrida durante o entreverdes do estágio ou intervalo requerido deverá ser memorizada pelo controlador.
- A solicitação de demanda ocorrida antes do estágio ou intervalo requerido deverá ser atendida pelo controlador dentro do próprio ciclo.
- Se, em um determinado ciclo, não ocorrer um estágio ou intervalo fixo dispensável, o tempo de ciclo ficará diminuído do tempo correspondente à duração do estágio ou intervalo omitido.



Na condição de falha de um detector veicular (placa de detecção ou laço indutivo), o(s) estágio ou intervalo(s) dispensável(is) a ele(s) associado(s) deverá(ão) passar a ser considerado(s) estágio ou intervalos(s) indispensável(is).

Cada um dos planos deverá conter, no mínimo, os seguintes elementos:

- (1) Tipo de estágio ou intervalo (dispensável ou indispensável);
- (2) Sequência de estágios ou intervalos;
- (3) Duração dos estágios ou intervalos;
- (4) Entreverdes;
- (5) Tempo de ciclo.

Neste modo de operação a duração dos estágios ou intervalos é decorrente da ativação dos detectores veiculares, permitindo extensões de verde até um máximo programado. O controlador deverá seguir a sua programação interna, de acordo com os valores especificados pelo plano vigente.

As mudanças de planos serão implementadas através da sua Tabela de Mudanças de Planos, tomando como referência o mesmo relógio que especifica os parâmetros de horário, ou seja, segundos, minutos, horas, dia da semana e data.

A temporização dos estágios ou intervalos deverá ser derivada de seu relógio digital.

Deverá ser possível programar qualquer um dos estágios ou intervalos como fixo.

1.5.5 MODO ISOLADO ATUADO COM SEQUENCIA SELECIONADA.

A temporização dos estágios ou intervalos deverá ser derivada de seu relógio digital.

As mudanças de planos devem ser implementadas tomando como referência o mesmo relógio que especifica os parâmetros de horário.

Neste modo de operação, o controlador deverá seguir a sua programação interna, mantendo tempos fixos de estágios ou intervalos, de acordo com os valores especificados pelo plano vigente.

Poderá haver estágios ou intervalos de duração variável, estágios ou intervalos fixos dispensáveis.

A solicitação de estágio fixo dispensável, tanto pedestre quanto veicular, deverá atender aos requisitos descritos a seguir:

- A solicitação da demanda ocorrida após o término do estágio ou intervalo correspondente (ou, no caso da sua não ocorrência, após a sua omissão), deverá ser memorizada pelo controlador, o qual deverá propiciar o estágio ou intervalo requerido no próximo ciclo.
- A solicitação da demanda deverá ser cancelada quando o controlador atender tal solicitação.
- A solicitação de demanda ocorrida durante o verde do estágio ou intervalo requerido deverá ser desconsiderada pelo controlador somente quando o tempo de extensão já tiver sido ultrapassado.
- A solicitação de demanda ocorrida durante o entreverdes do estágio ou intervalo requerido deverá ser memorizada pelo controlador.
- A solicitação de demanda ocorrida antes do estágio ou intervalo requerido deverá ser atendida pelo controlador dentro do próprio ciclo.
- Se, em um determinado ciclo, não ocorrer um estágio ou intervalo fixo dispensável, este tempo



poderá ser implementado em qualquer estágio da programação, para tanto o controlador deverá ter dispositivo que permite a seleção do estágio desejado.

Na condição de falha de um detector veicular (placa de detecção ou laço indutivo), o(s) estágio ou intervalo(s) dispensável(is) a ele(s) associado(s) deverá(ão) passar a ser considerado(s) estágio ou intervalos(s) indispensável(is).

Cada um dos planos deverá conter, no mínimo, os seguintes elementos:

- (1) Tipo de estágio ou intervalo (dispensável ou indispensável);
- (2) Sequência de estágios ou intervalos;
- (3) Duração dos estágios ou intervalos;
- (4) Entreverdes;
- (5) Tempo de ciclo.

Neste modo de operação a duração dos estágios ou intervalos é decorrente da ativação dos detectores veiculares, permitindo extensões de verde até um máximo programado. O controlador deverá seguir a sua programação interna, de acordo com os valores especificados pelo plano vigente.

As mudanças de planos serão implementadas através da sua Tabela de Mudanças de Planos, tomando como referência o mesmo relógio que especifica os parâmetros de horário, ou seja, segundos, minutos, horas, dia da semana e data.

A temporização dos estágios ou intervalos deverá ser derivada de seu relógio digital.

Deverá ser possível programar qualquer um dos estágios ou intervalos como fixo.

1.5.6 MODO SINCRONIZADO.

Neste modo de operação, o controlador opera de forma sincronizada e coordenada com outros controladores, em função de parâmetros internos e de mensagens trocadas com outras unidades componentes da rede. O controlador deverá seguir a sua programação interna, mantendo tempos fixos de ciclo, de estágios ou intervalos e de defasagem, de acordo com os valores especificados pelo plano vigente.

A temporização dos estágios ou intervalos deverá ser derivada de seu relógio digital.

As mudanças de plano serão implementadas através da sua Tabela de Mudanças de Planos, tomando como referência o mesmo relógio que especifica os parâmetros de horário, ou seja, segundos, minutos, horas, dia da semana e data.

A defasagem deverá ser um parâmetro programável, independentemente, para cada um dos planos.

A defasagem deverá poder ser ajustada entre 0 (zero) e o tempo de ciclo, com resolução de um segundo.

Cada um dos planos deverá conter, no mínimo, os seguintes elementos:

- (1) Tipos de estágio;
- (2) Sequência de estágios ou intervalos;
- (3) Duração dos estágios ou intervalos;
- (4) Entreverdes;
- (5) Tempo de ciclo;
- (6) Defasagem.

Neste modo de operação, o controlador opera de forma sincronizada e coordenada com outros controladores, em função de parâmetros internos e de mensagens trocadas com outras unidades



componentes da rede. O controlador deverá seguir a sua programação interna, mantendo tempos fixos de ciclo, de estágios ou intervalos e de defasagem, de acordo com os valores especificados pelo plano vigente.

A temporização dos estágios ou intervalos deverá ser derivada de seu relógio digital.

As mudanças de plano serão implementadas através da sua Tabela de Mudanças de Planos, tomando como referência o mesmo relógio que especifica os parâmetros de horário, ou seja, segundos, minutos, horas, dia da semana e data.

A defasagem deverá ser um parâmetro programável, independentemente, para cada um dos planos.

A defasagem deverá poder ser ajustada entre 0 (zero) e o tempo de ciclo, com resolução de um segundo.

Se, em um determinado plano, houver estágio ou intervalo dispensável, o tempo não utilizado desse estágio (no caso de não ocorrer o referido estágio dispensável) deverá ser acrescido ao primeiro estágio ou intervalo, dentro da sequência vigente, de forma a manter constante o tempo de ciclo e garantir a onda verde.

Neste caso, o primeiro estágio ou intervalo do ciclo não poderá ser configurado como estágio dispensável ou dependente de demanda.

No Modo Coordenado em Tempos Fixos não haverá estágios ou intervalos de duração variável.

Cada um dos planos deverá conter, no mínimo, os seguintes elementos:

- (1) Tipos de estágio (dispensável ou indispensável);
- (2) Sequência de estágios ou intervalos;
- (3) Duração dos estágios ou intervalos;
- (4) Estágio alternativo (no qual será acrescido o tempo do estágio dispensável não ocorrido);
- (5) Entreverdes;
- (6) Tempo de ciclo;
- (7) Defasagem;
- (8) Configuração detectores x estágios ou intervalos.

1.5.7 MODO SINCRONIZADO ATUADO COM SEQUENCIA SELECIONADA.

A temporização dos estágios ou intervalos deverá ser derivada de seu relógio digital.

As mudanças de planos devem ser implementadas tomando como referência o mesmo relógio que especifica os parâmetros de horário.

Neste modo de operação, o controlador deverá seguir a sua programação interna, mantendo tempos fixos de estágios ou intervalos, de acordo com os valores especificados pelo plano vigente.

A solicitação de estágio fixo dispensável, tanto pedestre quanto veicular, deverá atender aos requisitos descritos a seguir:

- A solicitação da demanda ocorrida após o término do estágio ou intervalo correspondente (ou, no caso da sua não ocorrência, após a sua omissão), deverá ser memorizada pelo controlador, o qual deverá propiciar o estágio ou intervalo requerido no próximo ciclo.
- A solicitação da demanda deverá ser cancelada quando o controlador atender tal solicitação.
- A solicitação de demanda ocorrida durante o verde do estágio ou intervalo requerido deverá ser desconsiderada pelo controlador somente quando o tempo de extensão já tiver sido ultrapassado.



- A solicitação de demanda ocorrida durante o entreverdes do estágio ou intervalo requerido deverá ser memorizada pelo controlador.

- A solicitação de demanda ocorrida antes do estágio ou intervalo requerido deverá ser atendida pelo controlador dentro do próprio ciclo.

- Se, em um determinado ciclo, não ocorrer um estágio ou intervalo fixo dispensável, este tempo poderá ser implementado em qualquer estágio da programação, para tanto o controlador deverá ter dispositivo que permite a seleção do estágio desejado que poderá ser programado.

Na condição de falha de um detector veicular (placa de detecção ou laço indutivo), o(s) estágio ou intervalo(s) dispensável(is) a ele(s) associado(s) deverá(ão) passar a ser considerado(s) estágio ou intervalos(s) indispensável(is).

Cada um dos planos deverá conter, no mínimo, os seguintes elementos:

- (1) Tipo de estágio ou intervalo (dispensável ou indispensável);
- (2) Sequência de estágios ou intervalos;
- (3) Duração dos estágios ou intervalos;
- (4) Entreverdes;
- (5) Tempo de ciclo;
- (6) Defasagem.

Em todos os modos de operação deverá ser possível através do próprio controlador sem a interferência da central de controle um sistema de SELEÇÃO DINÂMICA DE PLANOS.

Este sistema através de dispositivo de contagem volumétrica com laços indutivos ou virtuais, fará o cálculo da taxa de ocupação elegendo um plano pré-programado.

Deverá dispor de no mínimo 20 (vinte) planos pré programados, possibilitando o ajuste automático da variação de no máximo 5%(cinco por cento) da taxa de ocupação, podendo ser trocado automaticamente de plano a cada 5 minutos (cinco minutos).

O controlador referencial deverá enviar o plano em curso aos outros controladores sem a perda de onda verde quando em modo Sincronizado.

As informações necessárias para os cálculos do Sistema de SELEÇÃO AUTOMÁTICA DE PLANOS, bem como os planos pré programados deverão ser inseridas pelo programador portátil.

Quando os controladores estiverem em modo centralizado, as informações também devem ser programadas via Central de Controle.

1.5.8 COORDENAÇÃO E SUPERVISÃO DE CONTROLADORES.

RECEPÇÃO DE RELÓGIO ATRAVÉS DE GPS - GLOBAL POSITIONING SYSTEM

O controlador deverá receber relógio através de GPS que será responsável pela atualização de seu relógio interno. Esta atualização deverá ocorrer com periodicidade igual ou inferior a 15 (quinze) minutos.

COORDENAÇÃO VIA COMPUTADOR

Deverá haver a possibilidade de que um computador central seja responsável pela operação sincronizada e coordenada dos controladores conectados a ele.

Este computador deverá ajustar os relógios dos controladores obedecendo a uma periodicidade



igual ou inferior a 15 (quinze) minutos entre dois ajustes consecutivos.

SUPERVISÃO SEM FIO VIA COMPUTADOR

Deverá haver um computador que funcionará como interface de operação remota.

A transmissão de dados, tanto entre o computador e os controladores como entre os controladores, deverá ocorrer através de cabo de comunicação RS 485 ou através de GPRS.

MÓDULO DE COMUNICAÇÃO GPRS / GPS

O Módulo de comunicação GPRS tem a função básica de permitir a comunicação entre o controlador e a Central, com software para receber as conexões usando rede INTERNET. Já o GPS permite atualizar a data e hora do controlador usando as informações recebidas dos satélites, calculando de forma automática a entrada e saída do horário de verão.

O módulo GPRS / GPS permite a configuração de seus parâmetros através de comandos através de interface serial RS232.

Os parâmetros configuráveis são mantidos em memória não-volátil, garantindo assim a integridade dos dados mesmo na falta de energia.

INTERFACE DE OPERAÇÃO LOCAL

A interface de operação local deverá ser preferencialmente portátil e apresentar as seguintes características:

- (1) Ser constituída por, pelo menos, um visor e um teclado, ou outros dispositivos similares que possuam a mesma funcionalidade e funções.
- (2) Teclado em linguagem de Engenharia de Tráfego e em português, sendo aceitáveis abreviações de termos de Engenharia de Tráfego.
- (3) As mensagens apresentadas deverão ser alfanuméricas, permitindo ao operador fácil interpretação sem a necessidade de recorrer a tabelas de conversões de códigos.
- (4) A interface de operação deverá ter condições de ser operada sob a incidência direta ou ausência total de luz artificial ou natural. Deverá possuir capacidade de ler, visualizar ou programar todos os parâmetros do controlador.

1.5.9 CAPACIDADE.

Em relação á capacidade mínima, deverá o controlador, ter as seguintes características:

- (1) Capacidade para até 08 (oito) fases independentes, sendo que qualquer uma destas fases poderá ser programada como grupo veicular, pedestre ou ciclista . Cada módulo de potência deve possuir duas fases;
- (2) Capacidade para até 04 (quatro) detectores de pedestre;
- (3) Capacidade para até 08 (oito) detectores veiculares;
- (4) Capacidade para no mínimo 32 (trinta e dois) planos operacionais de tráfego e 01 (um) plano em modo amarelo intermitente (piscante), como se fosse um trigésimo terceiro plano;
- (5) 15 (quinze) Estágios ou 32 (trinta e dois) intervalos de tempo;
- (6) 48 (quarenta e oito) trocas de plano de tráfego por dia, diferentes para cada dia da semana, somando 336 (trezentos e trinta e seis) trocas de plano semanal;
- (7) No mínimo 30 (trinta) trocas de planos em Datas especiais contendo data/hora/minuto;
- (8) Capacidade para registro de no mínimo 50 (cinquenta) eventos de falha.

1.5.10 CARACTERÍSTICAS GERAIS DE PROJETO E CONSTRUÇÃO.

1.5.11 ALIMENTAÇÃO, ATERRAMENTO E INTERFERÊNCIAS.

O controlador deverá funcionar nas tensões de 110 / 127 / 220 / 240 vca, $\pm 15\%$ (quinze por cento),



a maneira de se mudar de uma tensão para outra deverá ser simples.

Se a alimentação faltar ou cair além de 20% (vinte por cento) do valor nominal por um período igual ou inferior a 50 (cinquenta) milissegundos, o controlador não deverá reverter para a sequência descrita em "Sequência de Partida", e seu desempenho não deverá mudar durante ou depois da ocorrência.

Caso o período desta ocorrência seja superior a 50 (cinquenta) milissegundos, o controlador deverá deixar de funcionar e, neste caso, todos os parâmetros já programados deverão ser mantidos. Quando a energia for restaurada à normalidade, o retorno do funcionamento do controlador deverá obedecer à "Sequência de Partida".

O controlador deverá possuir uma chave liga-desliga geral, alojada internamente ao gabinete e devidamente identificada.

O controlador deverá oferecer pelo menos uma tomada universal com pino terra e com tensão da rede de alimentação, com capacidade para 10 (dez) A, sendo que em hipótese alguma essa tomada pode ter acesso externo.

O controlador deverá possuir borne independente, dotado de parafuso imperdível ou similar (por exemplo, sistema de conexão por mola), para ligação de cabo alimentador e de aterramento com, no mínimo, 06 (seis) milímetros quadrados de seção. Todas as partes metálicas do controlador, assim como a blindagem do cabo de comunicação, quando utilizado, deverão ser ligadas a terra, obedecendo à Norma NBR 5410 da ABNT.

1.5.12 EMPACOTAMENTO MECÂNICO.

As partes constituintes do controlador, caso sejam confeccionadas com materiais ferrosos, devem ter proteção anticorrosão através de tratamento de galvanização (zincagem), ou processo equivalente.

O gabinete do controlador deverá satisfazer plenamente às recomendações da Norma NBR IEC 60529:2005 da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnica) para ser classificado como IP54, ou seja, à prova de poeira e chuvas e não apresentar ângulos salientes, isto é, os "cantos externos" do gabinete deverão ser arredondados.

As chaves que abrem e fecham os compartimentos só deverão sair da fechadura quando as portas estiverem trancadas.

A porta do gabinete deverá ter chave tipo "Yale", com segredo padronizado para todos os controladores ora licitados, conforme modelo a ser fornecido pelo LICITANTE. A fixação ou retirada do gabinete da base deverá somente ser possível pela parte interna do gabinete, em hipótese alguma, será aceito controlador que permita a fixação ou retirada pela parte externa.

As partes removíveis contendo equipamentos elétricos que integram o controlador deverão ser efetivamente ligadas ao seu aterramento, não sendo suficiente o simples contato de apoio entre chassi e suportes.

O projeto mecânico do controlador deverá facilitar ao máximo o acesso a qualquer componente e deverá permiti-lo sem a necessidade de remover outros componentes, nem desmontar partes mecânicas ou estruturais.

Deverá possuir entrada dos cabos de alimentação para os grupos focais semaforicos, alimentação elétrica e de comunicações pela sua base através de furo com diâmetro nominal de 05 (cinco) centímetros no mínimo.

1.5.13 CARACTERÍSTICAS ELÉTRICA



Com exceção dos circuitos de potência que podem utilizar exclusivamente fiação de reforço para as trilhas de circuito impresso, todas as demais placas componentes devem ser 100% em circuito impresso, não sendo aceitos, portanto, ligações em *wire-wrap* ou similar.

Ao lado dos componentes deverão ser impressos seus símbolos normalizados, utilizando os mesmos códigos empregados nos esquemas elétricos correspondentes.

A chave para ligar/desligar os focos deverá desligar totalmente a energização dos focos, através da interrupção total da(s) fase(s) nas mesmas, independentemente da alimentação utilizada.

A frequência de intermitência dos focos, tanto para o amarelo intermitente quanto para o vermelho de pedestres deverá ser de 01 (um) Hz, sendo o duty-cycle situado na faixa compreendida entre 30% (trinta por cento) e 50% (cinquenta por cento) de lâmpada acesa.

Não serão aceitos módulos encapsulados ou hermeticamente selados.

Todos os componentes de proteção (fusíveis da fonte de alimentação, dispositivos para surtos de transientes elétricos e outros) deverão ser instalados de forma independente aos circuitos aos quais irão proteger, de maneira que a sua substituição seja feita sem a necessidade de desmontagem dos circuitos protegidos.

O controlador deve possuir proteção independente para todos os grupos focais semaforicos, com o uso de fusível compatível.

O equipamento deve fornecer meios de indicação que assegurem a rápida identificação de uma unidade ou módulo defeituoso.

O módulo ou placa quando instalado, deve ser travado de modo a evitar sua desconexão acidental ou a ocorrência de maus contatos.

Os conectores das placas devem ter um guia apropriado impossibilitando o intercâmbio de placas com funções diferentes.

1.5.14 RELÓGIO.

A referência de tempo deverá ser obtida por um relógio baseado em um cristal de quartzo de precisão de no mínimo 05 (cinco) ppm (partes por milhão), que deve ser atualizado com o relógio fornecido pelo GPS a cada 15 (quinze) minutos.

Deve ser construído com circuitos integrados, possibilitando que, na falta de energia, seja alimentado por bateria ou dispositivo similar, por um período mínimo de 48 (quarenta e oito) horas.

A introdução inicial ou a reprogramação do horário e dia da semana deve ser possível através dos seguintes dispositivos:

- (1) Equipamento GPS;
- (2) Equipamento de programação portátil;
- (3) Microcomputador portátil;
- (4) Central de controle.

A todo acerto do relógio, o plano vigente deve ser sincronizado ou mesmo substituído, automaticamente pelo próprio controlador, em função da hora do dia e dia da semana.

No caso da utilização de bateria ou dispositivo similar, recarregáveis ou não, a durabilidade não deverá ser inferior a 05 (cinco) anos.

1.5.15 CONDIÇÕES AMBIENTAIS



Os controladores deverão ter funcionamento garantido nas seguintes condições ambientais:

- a) Temperatura ambiente externas na faixa de -10 a 55 graus Celsius, insolação direta;
- b) Umidade relativa do ar de até 95% (noventa e cinco por cento);
- c) Presença de elementos oxidantes e corrosivos;
- d) Presença de elementos oleosos e partículas sólidas na atmosfera.

1.5.16 INSTALAÇÃO

O controlador deverá ser instalado em coluna cônica ou cilíndrica com diâmetro nominal de 114,3mm ou 101,6mm (±5mm) respectivamente. A fixação deverá se dar por meio de braçadeiras em aço galvanizado a fogo com pintura na mesma cor do gabinete.

2) GRUPO FOCAL VEICULAR PRINCIPAL TIPO I COM TEMPORIZADOR 3x200mm FABRICADO EM POLICARBONATO (SENCO) COM MÓDULOS A LED COM ANTEPARO SOLAR – CONFORME CET SP E NBR 15889/2019 DA ABNT.

2.1 REQUISITOS ESPECÍFICOS:

A caixa de foco com portinhola e cobre-foco deverão ser injetados com polycarbonato virgem, de alta resistência a impactos, inerte, não inflamável, na cor preta, tendo sua cor definida no processo de produção, mantendo-se inalteradas mesmo em exposição solar (raios UV), ozona e/ou abrasão dos ventos, todas as suas partes deverão ser lisas e isentas de quaisquer falhas, rachaduras, bolhas ou qualquer outro defeito decorrente do processo de produção.

Para fim de requisito qualitativo, deverá atender as características indicadas na **Referência Técnica: ET-SE-29 (CET-SP) GRUPOS FOCALIS SEMAFÓRICOS DE POLICARBONATO** conforme estabelecido neste documento.

2.2 CAIXA DE FOCO COM PORTINHOLA:

A caixa deverá ser de construção modular, possuir emendas entre os módulos com terminações fixas, fundidas no próprio corpo da caixa de foco. Deverá permitir o posicionamento distinto de cada uma das caixas de foco no sentido horizontal e vertical, possuir dispositivo que permita a ligação da fiação externa e prover de aberturas na parte superior e inferior, compatíveis entre si, que permita a ligação da fiação interna, as aberturas não utilizadas para a montagem deverão possuir tampa para vedação de modo a não comprometer a hermeticidade.

Cada caixa de foco deve ter a capacidade de girar 360° sobre seu eixo, com capacidade de ser travado em intervalos de 05°. O Intertravamento deve ser constituído por recortes no topo superior e inferior da caixa de foco.

Cada caixa de foco deverá possuir fixada uma portinhola, contendo orifícios, guias, ressalto e reforços necessários para a fixação do cobre foco e módulo a LED (veicular ou pedestre), deve abrir-se girando sobre dobradiça vertical, da direita para a esquerda, tomando como referência um observador frontal. Seu fechamento deverá ser hermético.

2.3 COBRE FOCO:

Cada foco semafórico deverá possuir uma pestana, fabricada com mesmas características da caixa de foco com portinhola, circundando $\frac{3}{4}$ (três/quartos) da circunferência nominal das lentes, com finalidade de reduzir a intensidade luminosa externa e impedir visão lateral, com espessura mínima de 1,0 mm, fixada na portinhola, de modo que a sua instalação e remoção não interfira na abertura da portinhola.

2.4 LENTE:



Para os focos semaforicos, deverá possuir lentes confeccionadas em policarbonato, incolor, não reciclado com proteção contra raios UV, superfície interna e externa lisa, polida e isenta de quaisquer falhas, devendo suportar exposição á ambiente externo por no mínimo 05 (cinco) anos.

Referência Técnica:

ET-SE-29 (CET-SP) GRUPOS FOCALIS SEMAFÓRICOS DE POLICARBONATO

Para fim de requisito qualitativo, os grupos focais fabricados em policarbonato, deverão atender aos seguintes ensaios indicados abaixo:

A) Características Físicas e Químicas:

- Densidade (g/cm³): 1,19 a 1,21 g/cm³
- Teor de carga e de negro de fumo (%): < 10%
- Identificação do polímero: Constar apenas policarbonato

B) Características Mecânicas (Limite de resistência á tração):

- Limite Elástico (Mpa): > 55 MPa
- Tensão de ruptura (Mpa): > 40 MPa
- Alongamento no limite elástico (%): < 10 %
- Alongamento na ruptura (%): > 70 %
- Limite de resistência a flexão (MPa): > 80 MPa
- Módulo de flexão (MPa): > 2200 Mpa
- Resistência ao impacto - IZOD (J/M): 600 a 800 J/M

C) Características Térmicas:

- HDT – deformação térmica (°C): 125 a 150°C

Falibilidade:

- Tempo de queima (Minutos): < 1 minuto
- Extensão de queima (mm): < 25 mm

- D) **Envelhecimento Artificial:** Após exposição de 1000h conforme ASTM G154, não deverão apresentar alteração quanto aos parâmetros de cor e integridade.

E) Resistência mecânica ao vento:

O grupo focal instalado em suportes idênticos aos que serão utilizados para sustentá-los, deve ser capaz de resistir a um esforço equivalente à pressão de vento de 110 km/h, aplicado perpendicularmente à superfície frontal e traseira do conjunto, por um período de 24h. O esforço deve ser uniformemente distribuído sobre a superfície.

F) Resistência ao Impacto:

Deverá ser efetuado nas lentes e nas caixas, sendo que as lentes deverão suportar um choque de aproximadamente 2,5 J e a caixa suportar aproximadamente 220 J. O ensaio na lente será efetuado deixando cair uma bola de aço de 0,5 kg de massa a uma altura de 0,5 m sobre centro da lente.



O ensaio na caixa será efetuado utilizando um pêndulo de impacto com massa oscilante de 30 kg (saco de areia) sobre a seção do ponto de apoio do grupo focal com a fixação análoga a instalação na interseção.

G) Resistência dielétrica:

O grupo focal completo deve ser submetido ao ensaio de resistência dielétrica, conforme ASTM D 149. Deve ser efetuada a medição de resistência dielétrica entre as partes metálicas de baixa tensão e partes metálicas sem tensão aplicando-se uma tensão alternada de 60 Hz de 0 a 1.000 V por um determinado período. O enfoque deste ensaio é verificar que nas condições de trabalho (até 1.000 V) não ocorra ruptura.

H) Detecção de tensão de Injeção:

Deverá ser efetuado no foco semafórico acabado, submergindo a peça numa mistura de n-propanol e tolueno (3:1) durante 5 minutos, não deverão aparecer trincas nem fissuras.

I) Hermeticidade:

O grupo focal deverá ser submetido a uma vazão de 500 cm³/min por bico, por meio de 8 bicos, a uma distância de 1 (um) metro por 6 horas, não deverá conter após o teste mais de 5 cm³ de água no seu interior.

2.5 MÓDULO A LED:

Esta especificação estabelece as características mínima para módulos a LED veicular 200 mm, baseado em diodos emissores de luz (LED - light emitting diode) montados em circuito eletrônico com placa de fibra de vidro ou similar, nas cores vermelho, amarelo e verde para montagem em grupos focais semafóricos veiculares.

2.6 REQUISITOS MECÂNICOS:

Cada módulo deve ser considerado como único produto, incorporando os seguintes elementos: Caixa de acondicionamento, componente óptico (Lente), LED preferencialmente em PTH (PinThroughHole), terminal inserido no furo da placa de circuito impresso, Placa de circuito impresso (PCI), Fonte de alimentação, Acessórios construtivos (dissipadores, terminais de conexão, etc.).

Para que se tornem intercambiáveis, os elementos relacionados acima deverão ser montados em uma caixa de acondicionamento com proteção contra raios UV, robusta e isolante para evitar curtos-circuitos e choques elétricos ou que o mesmo seja danificado por contacto, possuindo uma construção que permita garantir a integridade no manuseio. Sua confecção deve ser em material não metálico, tipo ABS, policarbonato, polipropileno homopolímero ou material semelhante, compatível em características e funcionalidade.

As lentes deverão ser confeccionadas em policarbonato, incolor, não reciclado com proteção contra raios UV, superfície interna lisa ou prismática e externa lisa, polida e isenta de quaisquer falhas, devendo suportar exposição á ambiente externo por no mínimo 05 (cinco) anos.

Os LED deverão no mínimo utilizar a tecnologia AlInGaP (Alumínio Índio Gálio Fósforo) para as cores vermelho e amarelo e tecnologia InGaN (Índio Gálio Nitrogênio) para a cor verde.

Os LED deverão ser individualmente interconectados, de maneira que a falha ou queima de um único LED resulte na perda de somente este único LED.

O encapsulamento do LED deve possuir proteção UVA e ser incolor, o encapsulamento de todos os acessórios construtivos (dissipadores, terminais de conexão, etc.), incluindo circuito eletrônico completo e LED deverá ser realizado com material mecanicamente resistente, a avaria ou queima de um LED não poderá em hipótese alguma deixar o módulo inoperante.

Os módulos a LED deverão ser de fácil instalação e remoção sem a necessidade do uso de



ferramentas especiais, cada módulo deverá possuir guarnição de borracha envolvendo toda circunferência entre lente e a caixa de acondicionamento, assegurando a hermeticidade do módulo a LED, que após instalado na portinhola, deverá assegurar a hermeticidade do Grupo focal.

2.7 REQUISITOS ELÉTRICOS:

Os módulos a LED deverão possuir alimentação nas tensões elétricas de $127 \pm 25,4$ Vca e/ou $(220 \pm 44,0)$ Vca e frequência de rede de $60 \text{ Hz} \pm 3 \text{ Hz}$. Deverá operar normalmente, à temperatura ambiente de -10°C (sem controle ou até 95% de umidade) a 60°C , e umidade do ar de até 95%, sem prejuízo para os seus componentes.

A Potência nominal dos módulos a LED veicular 200 mm para as cores vermelho, amarelo e verde deverá ser igual ou inferior a 15 W. O fator de potência não pode ser inferior a 0,92, quando operada em condições nominal de tensão e temperatura. A resistência elétrica do isolamento dos módulos a LED não pode ser inferior a 2,0 MΩ.

2.8 REQUISITOS FOTOELÉTRICOS:

A intensidade luminosa dos módulos a LED deverá ser mantida pelo período mínimo de 60 (sessenta) meses em operação, respeitando os valores constante na norma NBR 15889/2019 da ABNT.

2.9 IDENTIFICAÇÃO:

O módulo a LED deverá ser identificado através de uma etiqueta, que será utilizada para controle de garantia e manutenção. A etiqueta deve ser de material indelével e resistente às condições de operação do módulo a LED, não poderá qualquer tipo de degradação, rasura e/ou descolamento ao longo do período de garantia, a etiqueta deverá conter no mínimo as seguintes informações:

- (1) Marca;
- (2) Modelo;
- (3) Tensão;
- (4) Potência;
- (5) Data de Fabricação;
- (6) Número do Lote.

2.10 REQUISITOS FUNCIONAIS.

O Grupo focal deverá possuir um sistema regressivo nas cores vermelho e verde. Esse sistema terá a função de informar ao condutor o tempo restante de cada cor. Esse temporizador poderá ser numérico, figura geométrica ou qualquer outro modelo desde que seja em tempo real com o controlador ofertado, ou seja ao término da Cor verde e vermelha no semáforo principal, o sistema regressivo deverá se apagar no mesmo instante mostrando a informação em tempo real.

2.11 REQUISITOS QUALITATIVO:

Os módulos a LED veicular 200 mm nas cores VERMELHO, AMARELO e VERDE deverão atender aos requisitos e parâmetros, para fim de comprovação qualitativa, conforme norma **ABNT NBR 15889/2019**.

O módulo a LED, deverá atender a especificação técnica ser firmemente fixado a portinhola, de forma a manter o alinhamento do módulo a LED mesmo após as operações de abertura da portinhola.

O grupo focal deve apresentar toda a fiação necessária, com bitola de $1,5\text{mm}^2$, nas cores dos respectivos focos (vermelho/amarelo/verde), bem como pontos de conexão com isolamento



adequado para ligações internas e externas.

3 - GRUPO FOCAL VEICULAR REPETIDOR 3 X 200MM A LED.

3.1 REQUISITOS ESPECÍFICOS:

A caixa de foco com portinhola e cobre-foco deverão ser injetados com policarbonato virgem, de alta resistência a impactos, inerte, não inflamável, na cor preta, tendo sua cor definida no processo de produção, mantendo-se inalteradas mesmo em exposição solar (raios UV), ozona e/ou abrasão dos ventos, todas as suas partes deverão ser lisas e isentas de quaisquer falhas, rachaduras, bolhas ou qualquer outro defeito decorrente do processo de produção.

Para fim de requisito qualitativo, deverá atender as características indicadas na **Referência Técnica: ET-SE-29 (CET-SP) GRUPOS FOCALIS SEMAFÓRICOS DE POLICARBONATO** conforme estabelecido neste documento.

3.2 CAIXA DE FOCO COM PORTINHOLA:

A caixa deverá ser de construção modular, possuir emendas entre os módulos com terminações fixas, fundidas no próprio corpo da caixa de foco. Deverá permitir o posicionamento distinto de cada uma das caixas de foco no sentido horizontal e vertical, possuir dispositivo que permita a ligação da fiação externa e prover de aberturas na parte superior e inferior, compatíveis entre si, que permita a ligação da fiação interna, as aberturas não utilizadas para a montagem deverão possuir tampa para vedação de modo a não comprometer a hermeticidade.

Cada caixa de foco deve ter a capacidade de girar 360° sobre seu eixo, com capacidade de ser travado em intervalos de 05°. O Intertravamento deve ser constituído por recortes no topo superior e inferior da caixa de foco.

Cada caixa de foco deverá possuir fixada uma portinhola, contendo orifícios, guias, ressaltos e reforços necessários para a fixação do cobre foco e módulo a LED (veicular ou pedestre), deve abrir-se girando sobre dobradiça vertical, da direita para a esquerda, tomando como referência um observador frontal. Seu fechamento deverá ser hermético.

3.3 COBRE-FOCO:

Cada foco semafórico deverá possuir uma pestana, fabricada com mesmas características da caixa de foco com portinhola, circundando $\frac{3}{4}$ (três/quartos) da circunferência nominal das lentes, com finalidade de reduzir a intensidade luminosa externa e impedir visão lateral, com espessura mínima de 1,0 mm, fixada na portinhola, de modo que a sua instalação e remoção não interfira na abertura da portinhola.

3.4 LENTE:

Para os focos semafóricos, deverá possuir lentes confeccionadas em policarbonato, incolor, não reciclado com proteção contra raios UV, superfície interna e externa lisa, polida e isenta de quaisquer falhas, devendo suportar exposição á ambiente externo por no mínimo 05 (cinco) anos.

3.5 MÓDULO A LED:

Esta especificação estabelece as características mínima para módulos a LED veicular 200 mm, baseado em diodos emissores de luz (LED - light emitting diode) montados em circuito eletrônico com placa de fibra de vidro ou similar, nas cores vermelho, amarelo e verde para montagem em grupos focais semafóricos veiculares.



3.6 REQUISITOS MECÂNICOS:

Cada módulo deve ser considerado como único produto, incorporando os seguintes elementos: Caixa de acondicionamento, componente óptico (Lente), LED preferencialmente em PTH (PinThroughHole), terminal inserido no furo da placa de circuito impresso, Placa de circuito impresso (PCI), Fonte de alimentação, Acessórios construtivos (dissipadores, terminais de conexão, etc.).

Para que se tornem intercambiáveis, os elementos relacionados acima deverão ser montados em uma caixa de acondicionamento com proteção contra raios UV, robusta e isolante para evitar curtos-circuitos e choques elétricos ou que o mesmo seja danificado por contacto, possuindo uma construção que permita garantir a integridade no manuseio. Sua confecção deve ser em material não metálico, tipo ABS, policarbonato, polipropileno homopolímero ou material semelhante, compatível em características e funcionalidade.

As lentes deverão ser confeccionadas em policarbonato, incolor, não reciclado com proteção contra raios UV, superfície interna lisa ou prismática e externa lisa, polida e isenta de quaisquer falhas, devendo suportar exposição a ambiente externo por no mínimo 05 (cinco) anos.

Os LED deverão no mínimo utilizar a tecnologia AlInGaP (Alumínio Índio Gálio Fósforo) para as cores vermelho e amarelo e tecnologia InGaN (Índio Gálio Nitrogênio) para a cor verde.

Os LED deverão ser individualmente interconectados, de maneira que a falha ou queima de um único LED resulte na perda de somente este único LED.

O encapsulamento do LED deve possuir proteção UVA e ser incolor, o encapsulamento de todos os acessórios construtivos (dissipadores, terminais de conexão, etc.), incluindo circuito eletrônico completo e LED deverá ser realizado com material mecanicamente resistente, a avaria ou queima de um LED não poderá em hipótese alguma deixar o módulo inoperante.

Os módulos a LED deverão ser de fácil instalação e remoção sem a necessidade do uso de ferramentas especiais, cada módulo deverá possuir guarnição de borracha envolvendo toda circunferência entre lente e a caixa de acondicionamento, assegurando a hermeticidade do módulo a LED, que após instalado na portinhola, deverá assegurar a hermeticidade do Grupo focal.

3.7 REQUISITOS ELÉTRICOS:

Os módulos a LED deverão possuir alimentação nas tensões elétricas de $127 \pm 25,4$ Vca e/ou $(220 \pm 44,0)$ Vca e frequência de rede de $60 \text{ Hz} \pm 3 \text{ Hz}$. Deverá operar normalmente, à temperatura ambiente de -10°C (sem controle ou até 95% de umidade) a 60°C , e umidade do ar de até 95%, sem prejuízo para os seus componentes.

A Potência nominal dos módulos a LED veicular 200 mm para as cores vermelho, amarelo e verde deverá ser igual ou inferior a 15 W. O fator de potência não pode ser inferior a 0,92, quando operada em condições nominal de tensão e temperatura. A resistência elétrica do isolamento dos módulos a LED não pode ser inferior a 2,0 MΩ.

3.8 REQUISITOS FOTOELÉTRICOS:

A intensidade luminosa dos módulos a LED deverá ser mantida pelo período mínimo de 60 (sessenta) meses em operação, respeitando os valores constante na norma NBR 15889/2019 da ABNT.

3.9 IDENTIFICAÇÃO:

O módulo a LED deverá ser identificado através de uma etiqueta, que será utilizada para controle de garantia e manutenção. A etiqueta deve ser de material indelével e resistente às condições de operação do módulo a LED, não poderá qualquer tipo de degradação, rasura e/ou descolamento



ao longo do período de garantia, a etiqueta deverá conter no mínimo as seguintes informações:

- (1) Marca;
- (2) Modelo;
- (3) Tensão;
- (4) Potência;
- (5) Data de Fabricação;
- (6) Número do Lote.

3.10 REQUISITOS QUALITATIVO:

Os módulos a LED veicular 200 mm nas cores VERMELHO, AMARELO e VERDE deverão atender aos requisitos e parâmetros, para fim de comprovação qualitativa, conforme norma **ABNT NBR 15889/2019**.

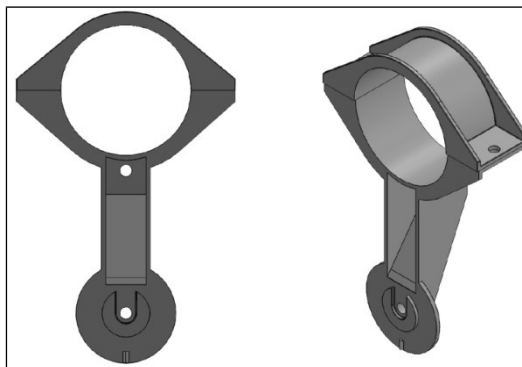
O módulo a LED, deverá atender a especificação técnica ser firmemente fixado a portinhola, de forma a manter o alinhamento do módulo a LED mesmo após as operações de abertura da portinhola.

O grupo focal deve apresentar toda a fiação necessária, com bitola de 1,5mm², nas cores dos respectivos focos (vermelho/amarelo/verde), bem como pontos de conexão com isolamento adequado para ligações internas e externas.

4 - SUPORTE SIMPLES ALUMÍNIO 114,3MM

Suporte simples 114 mm, para fixação de grupo focal em coluna, fabricado em alumínio na cor preto

Fabricado em alumínio fundido ou injetado conforme norma NBR 7995 da ABNT, diâmetro da abraçadeira 114,3 mm, deve receber pintura eletrostática na cor preto semibrilho. Deve suportar o peso do grupo focal, o cálculo requerido deverá contemplar ventos de até 100 km/h (cem quilômetros por hora). Os parafusos deverão ser em aço galvanizado a fogo ou em aço inox.



5 - SUPORTE BASCULANTE 101,6MM

Suporte basculante 101 mm para fixação de grupo focal em braço projetado, fabricado em alumínio na cor preto



Fabricado em alumínio fundido ou injetado conforme norma NBR 7995 da ABNT, diâmetro da abraçadeira 101mm, deve receber pintura eletrostática na cor preto semibrilho. Deve suportar o peso do grupo focal, o cálculo requerido deverá contemplar ventos de até 100 km/h (cem quilômetros por hora). Os parafusos deverão ser em aço galvanizado a fogo ou em aço inox.

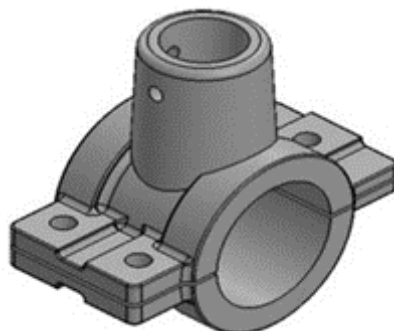


Figura: Suporte Basculante 101mm

6 - CABO PP 2X2,5MM² 500 V

Cabo PP 2x2,5mm² 500v – Alimentação do Controlador.

Condutor deve ser flexível de cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 5, sessão nominal de 2x2,5mm².

Isolação deverá ser de PVC/D 70°C - composto termoplástico extrudado à base de poli cloreto de vinila, com características especiais para não propagação e autoextinção do fogo.

Cobertura deverá ser PVC/ST5 70°C - composto termoplástico extrudado à base de poli cloreto de vinila, na cor preta.

A temperatura máxima do condutor deve ser de 70°C em regime permanente, 100°C em regime de sobrecarga e 160°C em regime de curto-circuito.

Norma aplicável - NBR NM 247-5.

7 - CABO PP 4X1,5MM² 500V.

Cabo PP 4x1,5mm² 500v – Alimentação dos Grupos focais Pedestres

Condutor deve ser flexível de cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 5, sessão nominal de 4x1,5mm².

Isolação deverá ser de PVC/D 70°C - composto termoplástico extrudado à base de poli cloreto de vinila, com características especiais para não propagação e autoextinção do fogo.

Cobertura deverá ser PVC/ST5 70°C - composto termoplástico extrudado à base de poli cloreto de vinila, na cor preta.

A temperatura máxima do condutor deve ser de 70°C em regime permanente, 100°C em regime de sobrecarga e 160°C em regime de curto-circuito.

Norma aplicável - NBR NM 247-5.

8 - CONJUNTO ATERRAMENTO: HASTE DE COBRE + CONECTOR TIPO CABO/HASTE + CABO NÚ 16MM.



Conjunto aterramento: Haste de cobre com conector tipo cabo/haste e cabo nú 16 mm

Haste de aterramento cobreada 3/8" x 2,40 metros, conforme norma ABNT NBR 13571, núcleo de aço-carbono ABNT 1010 ou 1020 trefilado, recoberto com uma camada de cobre eletrolítico com 99% de pureza mínima, sem traços de zinco, deverá possuir espessura nominal mínima da camada de cobre de 254 microns.

A aderência da camada de cobre sobre o núcleo deve ser pelo processo de eletrodeposição ou fusão, de modo a assegurar uma união inseparável e homogênea dos metais. Os processos de trefilação, extrusão e similares, não serão aceitos.

A haste de aterramento cobreada corretamente instalada deve resistir aos seguintes esforços mecânicos aplicados durante 01 (um) minuto:

- A) Haste não deve flambar quando aplicado em suas extremidades um esforço $F = 40 \text{ daN}$.
- B) Não deve apresentar fissuras ou deslocamento da camada de cobre quando dobrada até um ângulo de 30° .

O conector deve ser do tipo cunha ou similar, compatível para haste de aterramento cobreada conforme padrão ABNT NBR 1357.

CABO NÚ 16mm: Condutor deve ser rígido recomendado para sistemas de aterramento, formado por fios de cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 2.

Norma aplicável: NBR 5349.

9 - CAIXA DE PASSAGEM ALVENARIA 400MM X 400MM COM TAMPA

Caixa de passagem alvenaria 400x400mm com tampa.

Deve possuir dimensão mínima de 400x400mm e ser fabricado em concreto armado tipo fck 20 MPa, provida de tampa do mesmo material com alça metálica.

10 - CONJUNTO ISOLADOR: ARMAÇÃO SECUNDARIA AÇO + ISOLADOR TIPO ROLDANA PORCELANA 72X72MM

Conjunto isolador: Armação aço com isolador tipo roldana porcelana

Corpo da armação e haste deve ser confeccionada em aço-carbono SAE 1010/1020, laminado ou trefilado, devendo ser zincados por imersão a quente (galvanizado), montada com haste e cupilha, sendo a mesma em bronze, latão ou aço inoxidável, e ter suas propriedades mecânicas conforme a Norma ABNT NBR 8159.

O Isolador deve ser tipo roldana de porcelana (P-EB-9 ABNT), com acabamento vidrado na cor marrom.

Para fixação em coluna e braço projetado deve possuir parafuso sextavado 1/2"x1.1/2" com porca e duas arruelas lisas galvanizado a fogo.

11 - NOBREAK SEMAFÓRICO 1500 VA.

O nobreak é um dispositivo de proteção que vem com uma bateria. Em caso de quedas ou variações de eletricidade, ele protege os equipamentos eletrônicos funcionando como fonte de alimentação,



dessa forma evita que os aparelhos queimem.

O equipamento deverá permitir sua instalação na posição horizontal ou vertical, com troca fácil de baterias e operação bivolt. Fornece energia pura e sem interrupção, além de oferecer total conectividade, com recursos avançados de gerenciamento. Deverá atender no mínimo os seguintes requisitos:

- Potência 1500VA/840 W;
- Tensão de saída senoidal;
- Saída Online (sem interrupção) – o tempo de transferência é zero na falta de energia e no retorno da rede;
- Bivolt (Entrada / Saída) - seleção para 110/110 V ou 220/220 V;
- Proteções contra falta de energia, sobretensão, subtensão, sobrecarga, sobretemperatura, descarga total de baterias, curtos-circuitos, surtos, picos e ruídos na rede;
- Controle Microprocessado;
- Troca fácil das baterias, com acesso frontal;
- Painel frontal multifuncional - liga/desliga, função mute, armazenar;
- Sinalizações visuais - rede, baterias, sobrecarga, troca de baterias;
- Gerenciamento das baterias - indica quando a bateria deve ser trocada.
- Gabinete com no mínimo proteção IP 55.
- No mínimo 02 Tomadas de saída.

Normas de referência: ➤ NBR 15204:2005 - Conversor a semicondutor - Sistema de alimentação de potência ininterrupta com saída em corrente alternada (nobreak) - Segurança e desempenho

12 - SERVIÇOS DE REMOÇÃO, INSTALAÇÃO E PROGRAMAÇÃO SEMAFÓRICA - POR LOCAL/CRUZAMENTO

Serviço de Remoção, Instalação e Programação Semafórica – por local/cruzamento

O serviço engloba a instalação dos elementos estruturais (colunas, braços projetados), controladores e sua interligação aos grupos focais veiculares, e todos os componentes integrantes do sistema semafórico.

Os serviços deverão ser realizados por equipe técnica com qualificação e treinamento necessário para o desempenho das suas atribuições.

A instalação elétrica deverá ser do tipo Aérea, sendo responsabilidade da empresa CONTRATADA todos os serviços de instalação destes produtos e equipamentos semafóricos do **ITEM 1**, ao **ITEM 13**, relacionados neste Termo de Referência, materiais não constantes no quantitativo, com tudo necessário para execução dos serviços, tipo fita isolante, areia, brita e etc., deverão ser fornecidos pela CONTRATADA sem ônus a CONTRATANTE.

A execução das fundações para instalação das colunas, elementos estruturais da sinalização semafórica, deverá sempre obedecer aos padrões técnicos e normas vigentes, de forma a garantir os aspectos de segurança e visibilidade, necessárias à instalação dos grupos focais e controlador.

As instalações das colunas e braços projetados deverão ser realizadas por meio de equipamentos e métodos de construção adequados, que garantam a segurança dos trabalhadores e do público, estabilidade nas operações de transporte e montagem.

Antes da execução de serviço para instalação das colunas, deverá ser conferida máxima atenção à medida real *in loco*.

O bloco de fundação deverá ser concreto moldado in loco Fck 20 Mpa armado e ter dimensões



largura 50 cm, profundidade de 1,20 m sendo que o bloco deverá ser assentado sobre um solo com resistência superior a 2kg/cm².

Todas as colunas deverão ser instaladas perfeitamente no prumo. Deverão ser instalados o controlador, grupos focais, somente após o tempo de cura do concreto.

A CONTRATADA deverá ser responsável por todo serviço técnico programação do controlador fornecido e instalados via central de controle ou programador portátil respectivamente, sendo que:

Os tempos dos controladores serão repassados a CONTRATADA por responsável técnico da Prefeitura.

Além dos dados programados no controlador, a CONTRATADA deverá fornecer cópia de todos os planos residentes no controlador assim como dar treinamento a equipe técnica de operação e programação do controlador.

Todos os serviços de instalação executados deverão ser garantidos pelo período mínimo de 90 (noventa) dias corridos, contados a partir da conclusão.

Os serviços de instalação executados que vierem a apresentar falhas comprovadamente resultantes da execução, durante o período de garantia, deverão ser refeitos pela CONTRATADA sem ônus para CONTRATANTE no prazo máximo de 5 (cinco) dias úteis contados a partir comunicação via endereço eletrônico da CONTRATANTE. Ficam excluídas dessa garantia as falhas que comprovadamente forem ocasionadas por terceiros, condições climáticas, vandalismo e etc.

13 - PARA AS EMPRESAS CADASTRADAS OU NÃO CADASTRADAS:

13.1 . QUALIFICAÇÃO TÉCNICA demonstrada por:

a) A Comprovação de Registro ou Certidão de inscrição da empresa no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia – CREA ou Conselho de Arquitetura e Urbanismo - CAU, da região da sede da empresa. Caso a empresa vencedora não seja sediada no Estado da CONTRATANTE, poderá providenciar o Registro junto ao CREA/CAU do Estado até a assinatura do Contrato.

b) Comprovação de que a empresa possui em seu quadro permanente, na data prevista para entrega da proposta, como responsável técnico, Engenheiro(s) Eletricista(s) e Engenheiro(s) Civil devidamente registrado no respectivo conselho profissional competente. A comprovação do vínculo poderá ser feita através de:

b.1) Quando se tratar de funcionário, cópia da Carteira Profissional de Trabalho ou da Ficha de Registro de Empregados (FRE).

b.2) Quando se tratar de dirigente ou sócio da empresa licitante, cópia do ato constitutivo da mesma.

b.3) Quando se tratar de autônomo, cópia do contrato de prestação de serviços, com as assinaturas devidamente reconhecidas em cartório.

b.4) O profissional indicado deverá constar na Certidão de Pessoa Jurídica do CREA/CAU, como responsável técnico pela empresa, ou como pertencente ao seu quadro técnico, conforme estabelecido nos Art. 59 e 60 da Lei Federal Nº 5.195/66 e Inciso II, Art. 8º da Resolução Nº 336/89 do CONFEA – Conselho Federal de Engenharia e Agronomia e Resolução Nº 93/14 e Lei Federal Nº 12.378/10 do CAU/BR - Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Brasil.

b.5) Não será permitida a participação de um mesmo profissional em mais de uma empresa licitante, sob pena de inabilitação de ambas.

c) Comprovação de Qualificação Técnica, em nome do(s) responsável(is) técnico(s), Engenheiro(s) Eletricista(s) E Engenheiro(s) civil, mediante apresentação de Atestado de Capacidade Técnica, devidamente registrado no CREA/CAU, junto a respectiva Certidão de Acervo Técnico – CAT, emitida pelo CREA/CAU, de execução de serviços pertinentes e compatíveis com o objeto licitado, levando em consideração as parcelas de maior relevância conforme segue:



- Instalação de estruturas metálicas (Colunas e Braço projetado).
- Instalação de produtos e equipamentos semafóricos (Grupos focais veiculares principais, repetidores, grupos focais pedestres e controlador eletrônico).

c.1) Somente serão aceitos atestado(s) e sua(s) respectiva(s) CAT(s) fornecidas por pessoas jurídicas de direito público ou privado, devidamente certificados pelo CREA/CAU da região onde foram executados os serviços.

c.2) O(s) atestado(s) e sua(s) respectiva(s) CAT(s) deverá(ão) conter as seguintes informações básicas:

- Nome do contratado e do contratante;
- Identificação do objeto do contrato (tipo ou natureza);
- Localização e período de realização;
- Serviços executados.

d) O(s) atestado(s) e sua(s) respectiva(s) CAT(s) que não atender(em) a todas as características citadas nas condições acima, não será(ao) considerado(s) pela Comissão de Licitação.

e) Declaração de conhecimento dos locais de abrangência dos serviços, assinado pelo representante legal e responsável técnico da empresa licitante, de que o mesmo tomou conhecimento de todos os serviços a serem realizados e de que conhece a área de abrangência dos mesmos, isentando o Município de qualquer responsabilidade por eventuais erros na composição da proposta de preços ou pela falta de informações, sendo este motivo não reconhecido para solicitação futura de reequilíbrio contratual em caso de contratação.

f) A substituição de qualquer dos responsáveis técnicos só poderá ser feita através de solicitação formal e está sujeita à aprovação pela CONTRATANTE, respeitado o estabelecido no art. 30, inciso IV, parágrafo 10 da Lei de Licitações

14 - ASSINATURA EQUIPE DE PLANEJAMENTO.

