APÊNDICE VI
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DOS CONSTROLADORES

1. Especificação Controlador de Tráfego DIGICON CD200 Plug-in 16 e 8 Fases

1.1. Características Operacionais

a) Controla de 2 a 16 fases (grupos) semafóricas;
b) Programação de até 15 estágios;
c) Programação de até 15 planos de tráfego mais amarelo intermitente;
d) Programação de até 64 trocas de horário, caracterizados por: modo de operação, plano, hora, minuto, segundo e dia da semana;
e) Programação de até 15 datas especiais, para troca de planos, caracterizados por: modo de operação, plano, dia da semana, hora, minuto, segundo, dia do mês, mês e ano;
f) Modos de funcionamento: Intermitente, manual, isolado a tempos fixos, isolado atuado, coordenado a tempos fixos, apagado, centralizado e prioritário;
g) Duas entradas para botoeiras de pedestre (expansível até 4)
h) Quatro entradas para laços veiculares

1.2. Características Técnicas do Controlador

a) Alimentação: tensões de 110V, 127V, 220V e 240V (± 20%), na frequência de 60Hz (± 5%);
b) Acionamento dos grupos focais: por TRIACS com disparo no cruzamento por zero da tensão da senoide, com capacidade máxima por fase de 10A (1.270W em 127V ou 2.200W em 220V), para comando individual de lâmpadas respeitando a tolerância da alimentação. A potência total é limitada pelo disjuntor;
c) Proteções:
   i. fusíveis rápidos para entrada da alimentação;
   ii. fusíveis rápidos individuais para cada grupo focal;
   iii. fusível rápido para tomada auxiliar;
   iv. disjuntor termomagnético para cada 8 fases (grupos focais) de 20A;
   v. disjuntor diferencial residual (DR) para entrada da alimentação (opcional);
   vi. contatora para os circuitos de acionamento das lâmpadas verdes;
   vii. varistores em cada TRIAC responsável pelo acionamento das fases;
   viii. varistores e centelhador para entrada da alimentação do Controlador;

ix. filtros de linha para entrada da alimentação e acionamento da contactora;
x. proteção em dois estágios para a entrada da rede de comunicação de dados

d) Condições Ambientais:
   i. O gabinete permite utilização do controlador em atmosfera com presença de elementos corrosivos, oxidantes, oleosos e partículas sólidas. Temperaturas externas entre 0 e 65ºC.
   ii. insolação direta;
   iii. precipitação pluviométrica máxima 3.000mm/ano;
   iv. umidade relativa entre 0 e 95%;

e) Fixação:
   O CD200 possui gabinete em alumínio com espessura mínima de 3mm e pintura epóxi-pó e permite sua fixação em bandeja ou base (controlador até 16 fases gabinete grande) e poste (controlador até 8 fases gabinete médio), sua instalação é simples, fácil e rápida;

f) Comunicação de dados:
   i. Padrão RS485C, assíncrona, 9.600 bits/s através de par blindado CCE-APL-ASF-65;
   ii. distância máxima de 1.500m entre gerenciador (mestre) e o controlador mais distante, podendo ser acrescida com o uso de repetidores.

g) Programação:
   i. o programador é incorporado ao controlador e possui um visor de cristal líquido alfanumérico com duas linhas e 16 caracteres, contando ainda com recurso de iluminação interna (“back-light”). Juntamente com dez teclas numéricas e três de funções, permitem total programação do controlador;
   ii. os dados programados residem numa memória EEPROM, não volátil que dispensa o uso de bateria, tornando prático o manuseio;

h) Relógio:
   A referência é obtida por um relógio baseado num cristal de quartzo, com bateria interna, de precisão 1 em 100.000, construído com circuitos integrados com o menor consumo de energia possível, sincronizado pela frequência da rede elétrica, desde que essa permaneça na faixa de 60Hz (±5%).

2. Especificação Controlador de Tráfego DIGICON CD300 FIT

2.1. Características Operacionais

a. Controlador digital microprocessado em estado sólido;

b. Controle por estágios;

c. Operação isolada, coordenada, centralizada e adaptativa em tempo real;

d. Programação de até 16 planos de tráfego + plano manual;

e. Programação de até 80 eventos de troca de planos;

f. Controle de até 12 grupos semafóricos (fases);

g. Programação de até 16 estágios;

h. Programação de até 4 anéis independentes;

i. Permite estágios fixos e variáveis;

j. Permite estágios dispensáveis e indispensáveis;

k. Possui estágio prioritário por anel;

l. Sincronização automática de relógio via GPS;

m. Comunicação com central adaptativa (SCATS, SCOOT ou Central Web);

n. Interface para botoeiras de pedestres;

o. Interface para detetores veiculares;

p. Possibilidade de operação com laços indutivos ou detecção virtual;

2.2. Características Técnicas do Controlador

a. Alimentação

   i. Tensões de 110V, 127V, 220V e 240V (±20%);

   ii. Frequência de 60Hz (±5%);

b. Acionamento dos Grupos Focais

   i. Acionamento por TRIAC com disparo no cruzamento por zero;
   ii. Compatível com lâmpadas incandescentes, halógenas e LED;

iii. Evita sobreposição de sinais ou apagamento indevido;

c. Proteções

i. Disjuntores para circuitos principais;
ii. DR (diferencial residual);
iii. Contator de segurança para desligamento geral;
iv. Proteção contra falhas da CPU;
v. Monitoramento de verdes conflitantes por hardware e software;
vi. Proteção contra falha de energia;

d. Funcionalidades de Segurança

i. Detecção de verdes conflitantes com atuação automática em até 0,5s;
ii. Monitoramento de lâmpadas queimadas;
iii. Monitoramento de focos vermelhos;
iv. Entrada automática em modo intermitente em caso de falha;
v. Sequência de partida segura (amarelo intermitente + vermelho geral);

e. Condições Ambientais
i. Operação em ambientes agressivos (poeira, umidade, poluição);
ii. Temperatura de operação conforme padrão de campo;

f. Comunicação de Dados

i. Comunicação via RS232, RS485 e Ethernet;
ii. Compatível com protocolos abertos (UTMC);
iii. Integração com sistemas adaptativos (SCATS / SCOOT);
iv. Comunicação com central via rede ou 4G;

g. Programação
i. Programação via software em notebook;
ii. Interface via USB ou Ethernet;
iii. Armazenamento em memória não volátil;
iv. Proteção por senha;

h. Relógio
   i. Relógio interno com bateria;
   ii. Sincronização via GPS ou NTP;
   iii. Precisão elevada para operação coordenada;

2.3. Modos de Operação

a. Intermitente;
b. Manual;
c. Tempos fixos;
d. Atuado (tempo variável);
e. Coordenado;
f. Coordenado atuado;
g. Centralizado (tempo real);
h. Apagado;

2.4. Características Funcionais

a. Sequência de cores

   i. Veicular: verde → amarelo → vermelho;
   ii. Pedestre: verde → vermelho intermitente → vermelho;

b. Tempos Programáveis

   i. Verde normal, mínimo e máximo;
   ii. Extensão de verde;
   iii. Tempo de segurança;
   iv. Entreverdes (amarelo, vermelho intermitente e vermelho de limpeza);

c. Capacidades

   i. 12 fases;
   ii. 16 estágios;
   iii. 16 planos + manual;
   iv. 80 eventos;

v. 24 detetores veiculares;
vi. 8 detetores de pedestres;

3. Especificação Controlador de Tráfego Kapsch RMY 16 Fases

a. Placas no formato europeu duplo.
b. Tecnologia HCMOS e CMOS de baixo consumo.
c. Alta velocidade de processamento e de transmissão. Micro de 32 bits (308 MIPS [Dhrystone2.1] @200 Mhz).
d. Tecnologia multilayers nos circuitos impressos.
e. Filosofia de controle por fases.
f. Capacidade de controle de até 32 grupos semafóricos.
g. Diferenciação entre grupos de tráfego e grupos de comando direto (botoeiras).
h. Os grupos podem ser divididos em até 4 sub-controladores independentes.
i. Capacidade para utilizar até 16 detectores de veículos (ITACA) e 5 botoeiras e até 32 detectores de veículos em funcionamento micro-regulado.
j. Dispõe de até 127 planos de tráfego local.
k. Designação de detectores a demandas e demandas a ações.
l. Sincronização em paralelo por: bornes, por horário (sem cabo) e por computador.
m. Sincronização por GPS (opcional),
n. Modo de funcionamento, selecionável: Tempos fixos ou coordenados, semi-atuados isolados ou coordenados, atuado, manual, central, intermitente, micro-regulado e adaptativo (ITACA).
o. Possibilidade de 2 sistemas para o processamento e sincronização em tempos fixos coordenados: Espera em um ponto, ou variação do ciclo para sincronização no menor tempo possível.
p. Programação da sequência de cores e tempos, na colocação em operação inicial.
q. Programação dos tempos de apagado, acesso e intermitente.
r. Saídas estáticas para o controle de lâmpadas.
s. Utilização de um único microprocessador principal para os algoritmos de gestão, controle e supervisão das diversas tarefas a realizar.
t. Utilização de microprocessadores auxiliares em cada uma das placas de grupos quesejam incorporadas ao equipamento para o controle das saídas de potência.
u. Detecção de tensão e corrente para os grupos avariados, incompatibilidades e detecção de lâmpadas queimadas.
v. Possibilidade de programação de fases e demandas de emergência.
w. Sistema horário de controle de planos e grupos de comando direto (botoeiras).

x. Programação do tratamento aos alarmes.
y. Possibilidade de programar transições entre planos conflitantes.
z. Possibilidade de gerenciar os tempos restantes de fases acionadas.
aa. Características Elétricas e Mecânicas
bb. Alimentação: 220Vac +/- 10% 50 Hz, 10%; 110Vac +/- 10% 60 Hz, 10%
cc. Potência máxima por saída 560 W
dd. Tensão das Lâmpadas: 220Vac 110Vac 42Vac - Dimming opcional
ee. Temperatura de trabalho -10 º a +55 ºC
ff. Umidade relativa ambiental máxima 95%
gg. Armário Chapa galvanizada de 2mm de espessura.
hh. Grau de proteção Contra corpos IP 45 / IP 55 (opcional) Mecânica IK07
ii. Entradas digitais 56 entradas (contato livre de tensão).
jj. Saídas digitais 8 saídas
kk. Protocolo de Comunicação UNE NTCIP
ll. Comunicações Ethernet, Serial
mm. Consumo: 60 W
nn. Peso: 100 Kg
oo. Dimensões: 1200 x 700 x 345 mm

4. Especificação Controlador de Tráfego Kapsch ETX 16 Fases

4.1 Funcionalidades

a. Modos de operação: intermitente, manual, adaptativo, centralizado, atuado, semi-atuado, tempos fixos, autônomo, coordenado, micro-regulado, prioridade de emergência,
b. gerenciamento avançado de VLT
c. sistema de prioridade de ônibus
d. Status de saída configurável em modo de repouso e modo de falha
e. Modo autônomo com amarelo piscante
f. Interface de usuário web integrada e funções de teste
g. Porta serial para terminal de manutenção

4.2 Mecanismos de controle

a. Operação independente / controle de supervisão
b. Tempo Fixo (FT)
c. Acionamento forçado local e remoto

d. Prevenção de emergência e Prioridade para veículos de serviço público (ônibus, VLT, etc.)
e. Botoeira, demanda de passagem de pedestres e demanda com deficiência visual
f. Micro regulagem
g. Gestão de sub-controladores: até 4 subs.
h. Detectores de seleção lógica e demanda
i. Demanda de associação para ações estabelecidas

4.3 Características técnicas. (Grupos)

a. Capacidade máxima de grupos: 16 (64 com extensão de rack)
b. Lâmpadas: Tensão de alimentação, opção de baixa tensão
c. Número de grupos por placa: 4
d. Tipo de saída para controle de lâmpadas: Triac
e. Por grupo: 4A
f. Por placa: 8A
g. Por controlador: 15A

4.4 Comunicações e interface

a. Ethernet
b. Linhas RS232
c. USB
d. Wi-Fi/Bluetooth (opcional)

4.5 Características elétricas

a. Consumo interno: 15W a 50W dependendo da configuração
b. Alimentação: 115Vac - 230Vac (-20%, +15%)
c. Frequência de rede: 50/60Hz +/-5%

4.6 Características mecânicas

a. Diferentes opções de armários de metal ou plástico
b. Grau de proteção: - IK10/IP55
c. Nível de resistência à corrosão: C4H
d. Dimensões:
    i. 700 x 500 x 250mm (até 16 grupos)
    ii. 200 x 700 x 300 mm (até 32 grupos)
    iii. 500 x 700 x 300 mm (até 64 grupos)
e. Estrutura auto-sustentável: 600 x 480 x 200 mm. Rack de controle: 270 x 250 x 170 mm

4.7 Segurança

a. Tarefas de controle e supervisão independentes
b. Monitoramento de todas as saídas:
c. Estado de grupos, consumo por saída, Corrente diferencial
d. Proteções em todas as tomadas de lâmpadas, corrente e sobretensão
e. Controle independente de tensão verde e vermelho/âmbar
f. Interruptor automático contra corrente residual

4.8 Condições ambientais

a. Design em conformidade com: EN50293, EN50556, EN12675
b. Faixa de temperatura: -40 ºC a +85 ºC Humidade: 95%

4.9 Entradas e Saídas

Entradas digitais opto-isoladas: até 128, Saídas digitais: até 64

4.10 Protocolos Abertos

NTCIP 1201 e 1202, UNE 135401-4 , UM/008- UTC MIB UTMC

4.11 Características de rede (Características UTMC suportadas)

a. Fases: 16 no total
b. Cruzamentos: Até 4 Intervalos: até 127 incluindo tudo em vermelho
c. Planos de tráfego: até 127
d. Monitoramento de segurança: conflito verde/verde, sinais indesejados, sinais de ausência,
e. Monitor de lâmpada cortada, fonte de alimentação, tempos de segurança, falha do detector,
f. status interno Registro de falhas não volátil

4.12 Mecanismos UTMC de controle

a. Controle Manual
b. Tempo Fixo (FT)
c. Operação Meio-turno
d. Instalação de conexão sem fio (CLF)
e. Semi-veículo ativo
f. Coordenado (SVA)

g. Veículo completo ativo (VA)
h. Emergências
i. Chamada rápida
j. Serviço prioritário para veículos públicos
k. Controle de Tráfego Urbano (UTC)

4.13 Características NTCIP suportadas

a. Etapas: até 16 por veicular e pedestre, Anel: até 4
b. Planos de tráfego: até 127, Sobreposições: até 16
c. Separação de grupos: Veículos, Pedestres, Sobreposições

4.14 Mecanismos de contraie NTCIP

a. Controle de anel concorrente
b. Ciclo de veículos e pedestres
c. Sequência de fases por anel
d. Volume e peso de ocupação
e. Veículo completo ativado(VA)
f. Tempo Fixo (FT)
g. Serviço público de prioridade de veículos
h. Prioridade de veículos de emergência

4.15 Características UNE suportadas

a. Fases: até 127 por veicular e pedestre
b. Posições por transição: até 127 Transições
c. Planos de tráfego: até 127 planos
d. Flexibilidade de modo controle: Controle de fases estáveis, estados de cor da lâmpada ou gestão de plano de tráfego
e. Separação de grupos: grupos de tráfego, grupos de comando direto, grupos mistos
f. Controle inteligente adaptativo integrado

5. Especificação Controlador de Tráfego TESC FLEXCON-III 188 4, 8 e 12 Fases

5.1. CARACTERÍSTICAS GERAIS

a. O controlador semafórico de trânsito TESC, FLEXCON-III 188, é um equipamento eletrônico, a microprocessador, de concepção modular, que possui circuitos de saídas dos focos semafóricos controlados por triacs.
b. Esse equipamento utiliza o conceito de "intervalo" para cada passo da sequência semafórica, que substitui o conceito de estágios. Os intervalos chamados de principais correspondem aos tempos de verde dos estágios, e os intervalos chamados de secundários correspondem aos entreverdes.

5.1.1. DADOS PRINCIPAIS

a. Quantidade de fases:
   i. Mínimo de 2 fases.
   ii. Máximo de 12 fases / incrementos de 2 fases por módulo.
   iii. Fabricado em 3 tamanhos: 4 fases, 8 fases ou 12 fases.

b. Quantidade de anéis:
   Até 4 controladores virtuais (anéis) por controlador, cada anel pode possuir de 2 a 12 fases.
c. Quantidade de intervalos:
   Até 24 intervalos para qualquer modelo do controlador

5.1.2. Recursos operacionais:

a. O controlador FLEXCON-III 188 pode ser subdividido em até 4 controladores virtuais (anéis). O controlador possui capacidade de armazenamento de até 32 planos residentes em sua memória com limitação de 16 Planos de Tráfego por anel, sendo que o número de planos é dividido pelo número de anéis utilizado pelo controlador, ou seja, um controlador que possui dois anéis terá um número máximo de 16 planos por anel.
b. Um plano piscante por anel (plano 80).
c. Até 336 trocas semanais dos planos de tráfego, o que resulta numa capacidade média de 48 trocas por dia.
d. Modos de operação: Intermitente - Manual - Automático - Central.
e. 4 entradas de detectores (pedestres ou veiculares).
f. Tensão de Alimentação:
   i. 110/127/220/240 Vca ± 20%
   ii. Frequência: 50/60Hz
g. Temperatura de Trabalho

- 10 a + 60 graus centígrados, insolação direta, umidade relativa do ar até 95%.

h. Saída de focos:
   iii. Capacidade nominal: 10A por fase, para tensão de 110 ou 220V.
   iv. Podem ser usadas lâmpadas halogêneas ou incandescentes comuns.
   v. Circuitos duplamente protegidos por fusíveis (fase/fase ou fase/neutro).

i. Base de tempo para o relógio:
   Frequência da rede ou cristal de quartzo.

j. Microprocessador utilizado:
   80C188 EB da INTEL.

k. Gabinete:
   Em chapa de aço carbono, acabamento jateado, com porta frontal provida de fechadura dupla do tipo "yale". Admite montagem em coluna semafórica, poste, bandeja tipo CET ou pedestal de concreto. Para montagem em coluna semafórica, o gabinete vem acompanhado de respectivas abraçadeiras e protetor de entrada dos cabos.

5.2. MODOS DE OPERAÇÃO

a. Intermitente: Por Software e Hardware
b. Manual: comando manual
c. Automático
   i. Isolado/Normal
   ii. Isolado/Atuado
   iii. Coordenado/Normal
   iv. Coordenado/Atuado
d. Central

6- Especificação Controlador semafórico - 16/16 fases , com GPS e módulo de monitoramento integrado (GSM/GPRS/3G/4G e/ou fibra óptica), customização de protocolo UTMC2. (Norma ABNT NBR 16.653:2017)

6.1 Da Intercambialidade e Compatibilidade Técnica

Os controladores semafóricos a serem fornecidos deverão possuir arquitetura modular, com placas e módulos eletrônicos intercambiáveis.

6.2 Tipos de Controle

O controlador deverá operar em Controle Centralizado de Supervisão e Controle Local, com capacidade de funcionamento autônomo baseado na programação interna.

6.3 Capacidades Mínimas

a. 02 a 16 grupos semafóricos
b. 32 estágios
c. 24 planos por anel
d. 96 eventos de ativação
e. 32 eventos para datas especiais
f. 16 detectores veiculares
g. 4 detectores de pedestres
h. Operação com no mínimo 4 anéis

6.4 Características Funcionais

a. Sequência veicular: verde, amarelo, vermelho
b. Sequência pedestre: verde, vermelho intermitente, vermelho
c. Entreverdes totalmente configuráveis
d. Programação por estágio, grupo e plano

6.5 Segurança Operacional

a. Verde de segurança configurável
b. Monitoramento de verdes conflitantes
c. Entrada automática em amarelo intermitente em falhas
d. Respeito integral aos tempos de segurança

6.6 Modos de Operação

a. Amarelo intermitente
b. Manual
c. Tempos fixos isolado
d. Atuado
e. Tempos fixos coordenado
f. Apagado

6.7 Operação Atuado

a. Extensão de verde por demanda
b. Verde mínimo, máximo e intermediário
c. Associação com detectores
d. Priorização de chamadas
e. Operação fallback em tempo fixo em caso de falha

6.8 Comunicação e Monitoramento

a. Protocolos UTMC 2, NTCIP ou equivalente aberto
b. Comunicação via Ethernet e 4G/GPRS ou superior
c. Equipamento homologado pela ANATEL
d. Módulo com dual SIM

6.9 Monitoramento remoto mínimo

a. Falta de energia
b. Porta aberta
c. Estado operacional
d. Falhas

6.10 Interface de Programação

a. Interface portátil (handheld ou notebook)
b. Programação em português
c. Proteção por senha
d. Programação offline

6.11 Base de Tempo

a. Sincronização por GPS e/ou interface local
b. Atualização automática periódica
c. Backup mínimo de 5 anos

6.12 Características Elétricas

a. Alimentação: 115 a 230 VAC
b. Frequência: 60 Hz

c. Proteção contra surtos (DPS – Protetores de sinal de fases / Protetor de retorno do sinal das fases)
d. Proteção contra interferências
e. Disjuntores Wi-Fi inteligentes onde permitem controle remoto e monitoramento de energia (tensão, corrente, potência) via central semafórica
f. Características Construtivas
g. Grau de proteção mínimo IP54
h. Gabinete metálico anticorrosivo com travas anti furto
i. Ventilação
j. Operação entre -15°C e +60°C
k. Painel isolado
l. A fechadura da porta principal deverá ser de modelo para prevenção de vandalismo (três pontos de fechamento)
m. Acionamento de Focos
n. Compatível com LED, incandescente e halógeno
o. Acionamento por estado sólido