

Controlador de Trânsito

FLEX-SCT

Atualização: 24 de Março de 2005

ÍNDICE

1.	CARACTERÍSTICAS GERAIS	3
2.	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	3
3.	MODOS DE OPERAÇÃO	4
3.1.	MODO AMARELO INTERMITENTE.....	4
3.2.	MODO DE CONTROLE MANUAL.....	5
3.3.	MODO DE CONTROLE LOCAL.....	5
3.4.	MODO DE CONTROLE CENTRAL.....	8
3.5.	MODO DE CONTROLE IFC.....	11
3.6.	MODO HURRY CALL.....	11
3.7.	PRIORIDADES.....	11
4.	SEGURANÇA OPERACIONAL.....	11
5.	PROTEÇÕES ELÉTRICAS/RELIGAMENTO:.....	12
6.	TAREFAS DO MICROPROCESSADOR.....	12
6.1.	INTERFACE COM O USUÁRIO	13
6.2.	TRATAMENTO DO “DISPLAY” EM TEMPO REAL	13
6.3.	CONTROLE DOS FOCOS SEMAFÓRICOS	13
6.4.	SUPERVISÃO INTERNA E DA REDE DE COMUNICAÇÃO	13
6.5.	SUPERVISÃO DOS FOCOS SEMAFÓRICOS.....	14
7.	MENSAGENS GERADAS PELO CONTROLADOR	14
7.1.	MENSAGENS DE VISUALIZAÇÃO DE CICLO EM CURSO	14
7.2.	SIGNIFICADO DAS MENSAGENS DE OCORRÊNCIAS	16
8.	ESPECIFICAÇÕES CONSTRUTIVAS	21
8.1.	PARTE ELETRÔNICA.....	21
8.2.	PAINEL DE FACILIDADES	23
9.	PROGRAMAÇÃO DO CONTROLADOR.....	24
9.1.	PROGRAMAÇÃO DOS PARÂMETROS BÁSICOS.....	26
9.2.	PROGRAMAR PLANOS	33
9.3.	PROGRAMAÇÃO DOS HORÁRIOS DE ENTRADAS DE PLANOS	42
9.4.	PROGRAMAÇÃO DE HORÁRIOS ESPECIAIS DE ENTRADAS DE PLANOS	43
10.	OUTROS COMANDOS DO CONTROLADOR	43
10.1.	FORÇAR PLANO	43
10.2.	LIBERAR FORÇAMENTO DE ENTRADA DE PLANO	45
10.3.	ACERTAR HORÁRIO.....	45
10.4.	CANCELAR PLANOS	46
10.5.	CANCELAR HORÁRIOS DE ENTRADA DE PLANOS.....	46
10.6.	CANCELAR HORÁRIOS ESPECIAIS DE ENTRADA DE PLANOS	48
11.	NOMECLATURA DOS TEMPOS NO FLEX-SCT	49
12.	PROGRAMAÇÃO DO MÓDULO DE CONFLITO DE FASES.....	50

CONTROLADOR DE TRÂNSITO MARCA TESC, MODELO FLEX-SCT

1. CARACTERÍSTICAS GERAIS

O controlador semafórico de trânsito marca TESC, modelo FLEX-SCT, é um equipamento eletrônico, a microprocessador, de concepção modular (as placas de circuito impresso que compõem o controlador são do tipo “plug-in” e possuem indicadores luminosos nas principais funções do circuito), que possui circuitos de saídas dos focos semafóricos controlados por “triacs”.

O FLEX-SCT possui até 16 (dezesesseis) fases com 08 (oito) detectores veiculares, compatíveis com o protocolo PEEK para utilização em sistema SCOOT (até 08 estágios). Trabalha, também, controlando os semáforos de um cruzamento isolado.

O conceito de “estágios” é utilizado para programação do controlador. Os tempos dos estágios correspondem aos intervalos principais, e os entreverdes correspondem aos intervalos secundários, normalmente utilizados nos controladores da TESC.

2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Quantidade de Fases:

- Mínimo de 02 fases e incremento de duas fases por módulo, até 16 fases.

Quantidade de Estágios:

- Até 12 estágios.

Quantidade de Anéis:

- Até quatro anéis (controladores virtuais) por controlador, tendo como limite de fases e estágios para cada um dos anéis a capacidade disponível em relação à máxima do equipamento.

Quantidade de Detetores

- 02 entradas para botoeiras de pedestres.
- Até 08 detetores veiculares.

Recursos Operacionais

- Módulo Programador incorporado;
- O Painel de Facilidades contém uma chave que permite ligar/desligar as lâmpadas dos grupos focais sem desligar os circuitos lógicos do controlador, uma chave para solicitação do Modo Amarelo Intermitente, soquete para conexão de dispositivo que proporciona o comando manual e soquete de telefonia.
- Capacidade de armazenamento de até 15 Planos de Tráfego por anel;
- Um plano piscante por anel (plano 80).
- Até 336 trocas semanais de planos de tráfego, o que resulta numa capacidade média de 48 trocas por dia.
- Através das cores dos entreverdes definidas para cada fase (veicular ou pedestre) e dos tempos de entreverdes definidos para cada estágio do plano, o controlador irá gerar automaticamente a seqüência de cores para cada mudança de estágio.
- Ativação de um plano de emergência, definido para ser executado no menor tempo possível, quando do acionamento de um detetor previamente programado.

Tensão de Alimentação

- 115 / 120 / 127 / 208 / 220 e 230 VCA +/- 20% (selecionáveis conforme a entrada da rede);
- Frequência: 50/60 Hz +/- 5%

Temperatura de Trabalho

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

Saída de focos:

- Capacidade nominal: 10A por fase, para tensão de 110 ou 220V.
- Podem ser usadas lâmpadas halógenas, incandescentes comuns ou LED's.
- Circuitos duplamente protegidos por fusíveis (fase/fase ou fase/neutro).

Base de tempo para o relógio:

- Frequência da rede ou cristal de quartzo (50 ppm).

Microprocessador utilizado:

- 80C188 EB da INTEL.

3. MODOS DE OPERAÇÃO

3.1. MODO AMARELO INTERMITENTE

a) Por “Software”

- Através de chave: o acionamento da chave do Modo Amarelo Intermitente só terá efeito quando o controlador está em Modo de Controle Local.
- Plano Piscante
- “Power-up”

Para essa modalidade de operação é permitido selecionar, para cada fase de cada anel.

- Piscar foco amarelo - geralmente utilizado para fases veiculares;
- Piscar foco vermelho;
- Operar com focos apagados - geralmente utilizado para fases de pedestres.

b) Por “Hardware”

O FLEX-SCT possui um circuito de emergência que impõe Plano Piscante, automaticamente, nos seguintes casos:

- Detecção de verdes conflitantes.
- Detecção de falta de fases.
- Detecção de tempos não respeitados.
- Detecção de seqüências de cores incorreta em qualquer fase.
- Outras falhas detectadas pelo microprocessador, como inconsistência de dados etc.
- Detecção de falhas “Watch Dog Timer” (WDT).
- Requisição através de chave seletora operação/testes.

Para essa modalidade de operação, normalmente, somente os focos amarelos das fases veiculares são acionados. Mediante fácil troca de conexão de fios poderá ser selecionado, por fase, operação piscante foco vermelho.

A frequência de intermitência é de 1Hz, 50% do período na condição ligado e 50% na condição desligado.

3.2. MODO DE CONTROLE MANUAL

O Modo de Controle Manual é proporcionado através do plug manual.

Com o controlador em Modo de Controle Local ou no Modo de Controle IFC, ao conectar-se o plug o equipamento entra em operação Modo de Controle Manual.

Os Estágios são avançados mediante comando do operador, enquanto que os entreverdes são cumpridos automaticamente pelo equipamento, obedecendo à seqüência e tempos programados para o plano que está sendo seguido.

Não é permitido avançar um estágio, sem que os tempos de segurança das fases em verde tenham sido totalmente completados.

3.3. MODO DE CONTROLE LOCAL

No Modo de Controle Local, o controlador executa os planos programados em suas memórias, segundo uma tabela de horários de entrada desses planos.

Não existe nenhuma limitação quanto à programação dos horários de entrada de planos, inclusive para o Plano Piscante (que opera Modo Amarelo Intermitente).

Cada horário de entrada de plano se constitui num programa de entrada de planos. O equipamento permite até 336 programas para os sete dias da semana (média de 48 programas por dia, sem limitação desse número para um mesmo dia), além das datas especiais. Os programas poderão ter resolução de até um segundo.

Os planos de tráfego poderão ser programados dentro da seguinte classificação quanto à modalidade:

- Isolado/Normal
- Isolado/Atuado
- Sincronizado/Normal
- Sincronizado/Atuado

Observação: A modalidade do plano é programada para cada plano, independentemente do anel ou do controlador fazer parte ou não de um sistema.

Plano Modalidade “Isolado/Normal”

O equipamento cumpre ciclicamente os tempos fixos programados para cada estágio do respectivo plano, sem ter qualquer compromisso de sincronização. Portanto, no cumprimento dessa modalidade de plano, não ocorrem variações na execução da seqüência e dos tempos de duração dos estágios da sinalização semafórica, para cada ciclo. Isto é, todos os estágios do ciclo, são do tipo “fixo” (sempre mesma duração) e “obrigatório” (são sempre cumpridos).

O parâmetro “defasagem” não existe para essa modalidade de plano, e a posição relativa do ciclo, com referência ao relógio interno do controlador não faz qualquer diferença, desde que o plano em execução, naquele instante, seja o plano previsto na sua tabela de horário de planos.

Plano Modalidade “Isolado/Atuado”

Da mesma forma que o plano “Isolado/Normal” o plano de modalidade “Isolado/Atuado”, não tem qualquer compromisso de sincronização.

Por outro lado, a duração de cada ciclo poderá ser variável, em função das demandas registradas.

O plano do tipo atuado não precisa ter, necessariamente, todos os seus estágios atuados.

O plano é classificado, obrigatoriamente, como atuado, desde que tenha pelo menos um estágio atuado, independentemente da atuação ser veicular ou de pedestre.

Assim sendo, num plano atuado, os estágios recebem também uma classificação quanto à sua modalidade operacional. Essa modalidade está baseada nos seguintes parâmetros operacionais:

Quanto ao atendimento

- Obrigatório, ou dependente de demanda (saltante).

Quanto à duração

- Fixo, ou variável (uma parte fixa, mais uma parte extensível por demanda).

Dessa forma, num plano atuado, cada estágio, deverá ser classificado numa dentre quatro modalidades possíveis, a saber:

- Obrigatório/fixo
- Obrigatório/variável
- Dependente de demanda/fixo
- Dependente de demanda/variável

A seguinte lógica operacional será obedecida para os planos classificados como **isolado/atuado**.

- Os estágios dependentes de demanda são automaticamente saltados quando não houver demanda correspondente.
- Qualquer estágio (obrigatório ou dependente de demanda) será atendido somente na sua vez, dentro da seqüência programada.
- Um plano com um único estágio de atendimento obrigatório terá o ciclo estacionado nesse estágio se os demais não apresentarem demanda.
- Um plano com dois ou mais estágios de atendimento obrigatório, jamais terá o ciclo estacionado em qualquer um dos estágios.
- Um plano contendo todos os seus estágios dependentes de demanda ficará cumprindo ciclo mínimo, passando por todos seus estágios, quando não houver demanda em todos os estágios. Qualquer demanda efetiva leva ao atendimento imediato do estágio correspondente.
- Os estágios com tempo de duração variável, obrigatórios ou dependentes de demanda, terão sempre um tempo fixo (tempo mínimo) o qual será acrescido de extensões correspondentes à demanda registrada. Demandas sucessivas levam o estágio para o seu maior tempo de duração programado.

Plano Modalidade “Sincronizado/Normal”

No controlador marca TESC, modelo FLEX-SCT, todo plano “Sincronizado” é aquele que está obrigado a respeitar uma relação definida como “defasagem” entre o instante “Is”, chamado de “Instante de Sincronismo” e o início de cada ciclo.

O instante de sincronismo coincide com o horário de início do plano (tabela de horário do controlador) e ocorre sistematicamente, a partir desse horário, a cada contagem exata do tempo de duração do ciclo. A defasagem citada faz parte dos parâmetros que são programados nos planos do tipo “sincronizado”, sendo essa expressa em segundos e podendo variar de zero a tempo do ciclo, com resolução de um segundo.

Quando a “defasagem” é programada com valor “zero”, o início de cada ciclo coincide com o instante “Is”.

Isso posto, e sabendo que todos os controladores de um sistema são capazes de armazenar de forma independente os respectivos planos de tráfego, temos que a coordenação do controlador marca TESC, modelo FLEX-SCT, em termos de sistema, depende exclusivamente da sincronização dos relógios dos controladores que compõem o sistema.

A alteração do horário do relógio do controlador implica, quase sempre, em novo ajuste de sincronização do plano em curso, ou até mesmo na troca desse plano. O controlador TESC, modelo FLEX-SCT, faz sistematicamente, a cada ciclo, a verificação dos parâmetros de sincronismo do plano, e processa, se necessário, o ajuste competente, a partir da constatação do fato (defasagem existente diferente da programada).

A estratégia utilizada pelo controlador marca TESC, modelo FLEX-SCT, para sincronização dos planos “sincronizados” é vista mais adiante em capítulo específico.

Plano Modalidade “Sincronizado/Atuado”

Para efeito de coordenação, valem todas as condições operacionais citadas para o plano de modalidade “sincronizado/normal”. Isto é, o ciclo a ser cumprido terá sempre extensão igual, e o início do mesmo ocorrerá sempre de forma a ser mantido o parâmetro “defasagem” com relação ao instante “Is”.

No tocante à atuação, em linhas gerais, valem também, todas as condições operacionais citadas para o plano “isolado/atuado”. No entanto, nesse caso, o primeiro estágio do ciclo **não poderá ser do tipo “saltante”**. Terá que ser estágio de **atendimento obrigatório**, podendo contudo, ser de duração fixa ou variável.

Essa exigência é feita para que se tenha certeza de que todo início de ciclo seja feito pelo primeiro estágio. Ficam preservados ainda, a partir desse instante, todos os parâmetros de duração programados para o primeiro estágio, mesmo que o seu início tenha ocorrido antes do início do ciclo, o que pode acontecer quando outros estágios do ciclo são “saltados” ou “encurtados”.

Na composição do tempo de extensão do ciclo são considerados os tempos máximos programados, para os estágios atuados de extensão variável. Portanto, qualquer estágio “atuado” que é “saltado” ou “encurtado” irá provocar a conclusão dos estágios do ciclo, antes de ter sido completado o tempo de extensão do mesmo.

O tempo “sobrando” será dispendido pelo 1º estágio do ciclo subsequente, até a conclusão da extensão do ciclo em curso (Esse tempo poderá ser repartido entre outros estágios, através do recurso da seqüência lógica - ver capítulo específico).

Nos planos que contêm somente dois estágios, sendo o segundo estágio do tipo “saltante”, e não havendo demanda para o mesmo, o ciclo ficará estacionado no 1º estágio. Nesse caso, se acontecer demanda, o equipamento verifica se o tempo sobrando no ciclo em curso é igual ou maior que o menor tempo de atendimento do estágio 2 (verde mínimo + entreverdes).

Em caso positivo a demanda é atendida no ciclo em curso. Em caso negativo o atendimento fica adiado para o ciclo seguinte.

3.4. MODO DE CONTROLE CENTRAL

O Modo de Controle Central é imposto no controlador pela Central PEEK, através da ativação dos bits de forçamento de estágio, ao que o controlador continuará a executar o plano da tabela horária local porém com a temporização dos estágios definida pela Central PEEK.

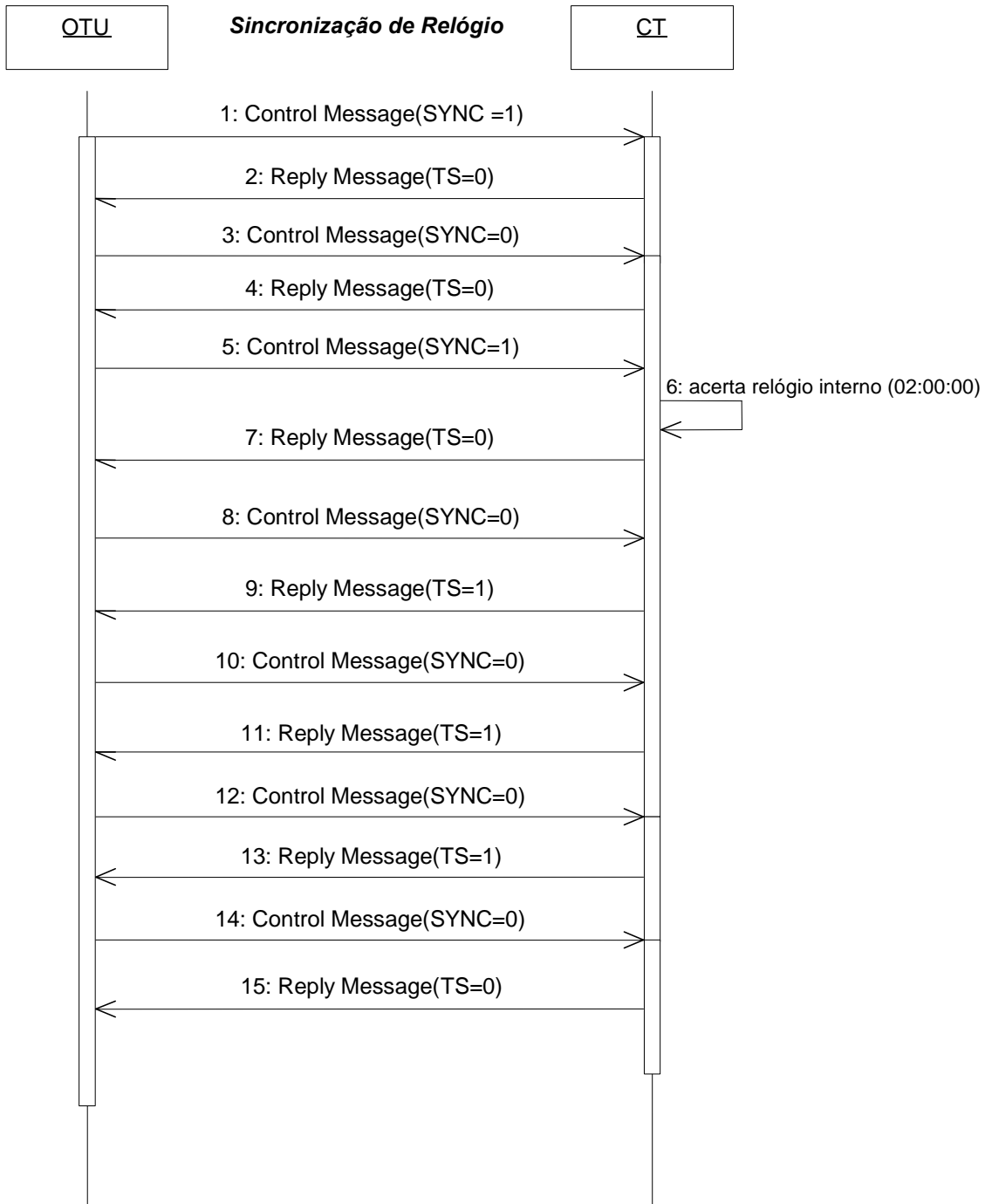
Bits de Controle

Bits de imposição de estágio (*force bits*)

Bit	Indicação	PEEK database	Descrição
1	F1	<i>force stage 1</i>	força estágio 1
2	F2	<i>force stage 2</i>	força estágio 2
3	F3	<i>force stage 3</i>	força estágio 3
4	F4	<i>force stage 4</i>	força estágio 4
5	F5	<i>force stage 5</i>	força estágio 5
6	F6	<i>force stage 6</i>	força estágio 6
7	F7	<i>force stage 7</i>	força estágio 7
8	-	-	bit de controle do protocolo
9	F8	<i>force stage 8</i>	força estágio 8
10	D2	<i>demand stage 2</i>	demanda estagio 2
11	D3	<i>demand stage 3</i>	demanda estagio 3
12	D4	<i>demand stage 4</i>	demanda estagio 4
13	D5	<i>demand stage 5</i>	demanda estagio 5
14	TS	<i>clock sync</i>	envia sincronismo de relógio
15	FF	<i>flash mode</i>	força piscante
16	-	-	bit de controle do protocolo

Observações:

- Somente 1 bit de estágio não dependente de demanda pode estar =1 em uma dada mensagem;
- Quando todos os "force bits" (F) são iguais a 0, em CW1e CW2 => *Modo de Controle Local*;
- D2, D3, D4, D5: demandas (ex: estágios de pedestre) geradas pela central;
- DC: demanda comum (demanda em todos os estágios). Não implementada;
- FF: envia controlador para Modo Amarelo Intermitente ("*flashing*");
- TS: "*time synchronise*". Bit para sincronizar o relógio interno dos controladores. Codificado utilizando a seguinte seqüência de sincronização (no estado normal, TS =0):



A OTU deve enviar SYNC = 1->0->1->0, sendo que ao receber o segundo “1” (*Control Message 5*) o controlador acerta seu relógio para 02:00:00 (hh:mm:ss) e responde com o primeiro bit de confirmação de sincronismo TS =0 (*Reply Message 7*), sendo que os três bits de confirmação seguintes são iguais a 1 (*Reply Messages 9, 11 e 13*).

Bits de Resposta

Bits de confirmação de estágio (*stage confirmation bits*)

Bit	Indicação	PEEK database	Descrição
1	G1	<i>confirm stage 1</i>	executando estágio 1
2	G2	<i>confirm stage 2</i>	executando estágio 2
3	G3	<i>confirm stage 3</i>	executando estágio 3
4	G4	<i>confirm stage 4</i>	executando estágio 4
5	G5	<i>confirm stage 5</i>	executando estágio 5
6	G6	<i>confirm stage 6</i>	executando estágio 6
7	G7	<i>confirm stage 7</i>	executando estágio 7
8	G8	<i>confirm stage 8</i>	executando estágio 8
9	DF	<i>detector fail</i>	falha detetor não SCOOT
10	CF	<i>controller fault</i>	controlador em falha
11	LF	<i>lamp fail</i>	lâmpada queimada
12	MM	<i>manual mode</i>	controlador em Modo de Controle Manual
13	DO (UF)	<i>door open (user facilitie)</i>	porta aberta
14	TS	<i>clock sync conf</i>	confirmação de sincronismo de relógio
15	FC	<i>flash confirm</i>	controlador em piscante
16	LO	<i>lamps off</i>	controlador em modo teste

Observações:

- Quando os focos estão desligados, os bits de confirmação de estágio para os estágios 1 e 2 (G1 e G2) são “setados” em 1 (no caso do controlador TESC, o bit TST é “setado” quando em modo teste). Nos demais casos, apenas um bit de confirmação pode estar ativo (=1);
- Somente muda-se o bit de confirmação de estágio quando do término do tempo de entreverdes do estágio corrente;
- Se lâmpada queimada: G1+G2+LF;
- Se conflito de fase: G1 +G2;
- Se controlador em piscante devido a falha interna: G1+G2+CF+FC;
- Controlador em piscante devido a comando enviado pela OTU, ou através da chave de piscante: G1+G2+FC;
- DO =1 se porta aberta e DO=0 se porta fechada.
- MM =1 se *plug* manual inserido no controlador.
- TS normalmente = 0, exceto depois de uma confirmação de sincronismo.

3.5. MODO DE CONTROLE IFC

Análogo ao Modo de Controle Central, é imposto no controlador pelo IFC (Integrated Facilities Card), através do ativação dos bits de forçamento de estágio, ao perder a comunicação com a Central, o controlador continuará a executar o plano da tabela horária local porém com a temporização dos estágios definida por planos previamente descarregados (planos download) pela Central PEEK na IFC.

3.6. MODO HURRY CALL

No Modo “Hurry Call” (Chamada de Emergência), ocorre a ativação de um plano definido para ser executado no menor tempo possível, quando do acionamento de um detetor previamente programado. Para a mudança do plano corrente para o plano de emergência, são respeitados as mudanças de cores e os tempos de segurança.

3.7. PRIORIDADES

Evidentemente que a maior prioridade é estabelecida pelo piscante (INTERMITENTE POR HARDWARE), uma vez que essa modalidade de operação geralmente é imposta pela constatação de alguma irregularidade com o equipamento ou com as instalações onde o mesmo está implantado.

Em condições normais de operação a prioridade a ser seguida, em ordem decrescente, é a seguinte:

- MODO HURRY CALL
- MODO DE CONTROLE CENTRAL
- MODO DE CONTROLE MANUAL
- MODO DE CONTROLE IFC
- MODO DE CONTROLE LOCAL

4. SEGURANÇA OPERACIONAL

Os seguintes parâmetros são continuamente verificados:

Em termos de controle

- O cumprimento da seqüência correta das cores das fases semafóricas.
- O cumprimento dos tempos mínimos de segurança das fases e dos entreverdes.
- Supervisão do microprocessador pelo “*Watch Dog Timer*” (WDT).
- Integridade dos dados armazenados nas memórias do controlador.
- O cumprimento do ciclo dentro do respectivo tempo máximo programado.

Em termos de saída

- Supervisão permanente dos focos verdes das fases em termos de tensão, através da comparação contínua entre o comando executado e a leitura efetuada. Qualquer divergência entre comando e leitura gera uma situação de anomalia, o que leva prontamente o controlador ao Modo Amarelo Intermitente Forçado. Essa verificação é executada de duas maneiras distintas

De acordo com a divergência verificada as seguintes anomalias poderão ser constatadas:

- Falta de fase;
- Erro de comando da fase;
- Erro de comando da fase e situação de conflito.

O processo de comparação entre o comando efetuado e a leitura da saída correspondente, representa uma forma segura e eficiente de monitoramento e supervisão de falhas, sobretudo nos casos de conflito.

Supervisão permanente dos focos vermelhos das fases, em termos de corrente, possibilitando assim a pronta detecção de eventual situação de falta de fase (cor vermelha).

Em qualquer um desses casos de anomalia, a ação do Modo Amarelo Intermitente Forçado ocorre dentro de 200 a 250 milissegundos.

5. PROTEÇÕES ELÉTRICAS/RELIGAMENTO:

PROTEÇÕES: Diferencias residuais na entrada geral Disjuntores termomagnéticos na saída dos focos. Fusíveis para cada linha dos alimentadores dos grupos focais. Varistor e fusível para proteção das fontes de alimentação dos circuitos de controle. Circuito de filtro “*snnuber*” para as saídas dos focos.

DESLIGAMENTO E RELIGAMENTO AUTOMÁTICOS: O desligamento ocorre quando a tensão de alimentação atinge 80% da tensão nominal, permanecendo igual ou abaixo desse valor por um período maior que 50 ms. O religamento ocorre a 85% da tensão nominal.

SEQÜÊNCIA DE PARTIDA

Amarelo intermitente (05 segundos), seguido de vermelho total (03 segundos).

Observações:

- Esses tempos podem ser programados de fábrica com valores diferentes, de acordo com exigência do cliente.
- A seqüência **amarelo intermitente, vermelho total, plano operacional**, é seguida sempre, qualquer que tenha sido a origem da situação de intermitência.
- No caso do controlador estar cumprindo piscante forçado (detecção de conflitos de verdes ou outra falha operacional), o equipamento só dará início à seqüência de partida, após o desligamento e religamento da máquina.

6. TAREFAS DO MICROPROCESSADOR

O FLEX-SCT tem embutido um sistema multitarefa para melhor gerenciar as suas atividades internas. Este sistema permite que tarefas completamente distintas possam ocorrer de maneira “simultânea” e independente.

As tarefas executadas pelo controlador são:

1. Interface com o usuário;
2. Tratamento de “*display*” em tempo real;
3. Controle dos focos semafóricos;
4. Supervisão do controlador e da rede de comunicação;
5. Supervisão dos focos semafóricos.

As tarefas de 1 a 4 são executadas ciclicamente pelo núcleo do sistema multitarefa num esquema de divisão de tempos (“*time-sharing*”). Neste sistema o processador aloca um espaço de tempo para a tarefa 1, assim que este tempo se esgote retira a tarefa 1 (salva o contexto) e coloca a tarefa 2 em execução, repetindo o procedimento para a tarefa 3 e assim por diante.

Com o intuito de garantir a precisão do funcionamento dos focos, existe um esquema de prioridades dentro do sistema multitarefa que permite a programação de um evento para um determinado instante do tempo (mudança nas cores dos focos, por exemplo). Quando o instante de acontecimento deste evento for atingido o sistema obrigatoriamente coloca em execução a tarefa que programou este evento (a tarefa que se utiliza deste recurso é a tarefa de controle dos focos semafóricos).

A tarefa 5 é uma tarefa especial dentro do sistema pois diz respeito a segurança do cruzamento. Esta tarefa ocorre independentemente das outras tarefas (tem um temporizador próprio) a cada 40ms obrigatoriamente. Esquemáticamente tem-se o seguinte perfil de execução do sistema multitarefas:

6.1. INTERFACE COM O USUÁRIO

Atendimento: normal no ciclo

Duração máxima: 140ms

A tarefa de interface com o usuário permite que se programe o controlador através do teclado portátil de programação. Esta tarefa “lê” as teclas digitadas no programador, processa as informações e envia mensagens através do “*display*” existente no programador.

6.2. TRATAMENTO DO “DISPLAY” EM TEMPO REAL

Atendimento: normal no ciclo

Duração máxima: 140ms

Esta tarefa é uma tarefa auxiliar do sistema e está bastante relacionada com a tarefa número 1. Esta tarefa permite que a monitoração de horário e de ciclo em curso através do “*display*” seja feita de maneira bastante precisa (a cada segundo).

6.3. CONTROLE DOS FOCOS SEMAFÓRICOS

Atendimento: prioritário quando vence o tempo do estágio

Duração máxima: 5ms

Esta tarefa executa os planos de tráfego. É de responsabilidade da tarefa as seguintes atividades:

- Verificar o plano que deve estar ativo no horário atual (tabela de planos ou forçamento);
- Executar o plano de acordo com os tempos e seqüências programadas;
- Enviar as cores de um determinado estágio para os focos;
- Executar o comando manual quando for o caso.

6.4. SUPERVISÃO INTERNA E DA REDE DE COMUNICAÇÃO

Atendimento: normal no ciclo

Duração máxima: 140ms

Esta tarefa, como o seu nome diz, tem duas finalidades:

- Controlar o fluxo de informações através da rede de comunicação (centralização do controlador);
- Supervisionar o estado interno do controlador. Nesta atividade a tarefa executa continuamente testes internos do sistema para verificar o seu correto funcionamento, exibindo mensagens de erro ou até colocando o cruzamento em piscante quando for o caso.

Estes testes são:

- Teste de memória;
- Teste de relógio interno;
- Teste dos detetores;
- Teste de execução das outras tarefas.

6.5. SUPERVISÃO DOS FOCOS SEMAFÓRICOS

Atendimento: prioritário a cada 40ms

Duração máxima: 5 ms

Esta tarefa, como já foi dito, é uma tarefa especial que roda a cada 40ms. O seu objetivo básico é verificar se as cores comandadas pela tarefa 3 estão sendo obedecidas. É nesta tarefa que são verificadas condições de conflito, erro de comando ou falta de fase.

O tempo de resposta para um dos eventos acima citado é de 200ms uma vez que a tarefa ao encontrar um erro, comanda novamente os focos em cinco tentativas antes de concluir pelo erro.

A tarefa de supervisão dos focos semafóricos tem ainda uma atividade adicional que é a leitura e armazenamento do estado dos detetores que são utilizados na tarefa 3.

7. MENSAGENS GERADAS PELO CONTROLADOR

Ao inicializar o controlador, será exibida a seguinte mensagem:

```
C xx FlexSCT 2.0
Digite uma Tecla
```

Onde:

xx: número do controlador (definido nos Parâmetros Básico);

2.0: versão do firmware do controlador.

Digite uma tecla qualquer para avançar (com restrição a tecla <X>).

7.1. MENSAGENS DE VISUALIZAÇÃO DE CICLO EM CURSO

Quando se está visualizando o ciclo em curso, o controlador poderá estar exibindo as seguintes telas:

7.1.1. Tela de execução normal de um plano no Modo de Controle Local:

```
CcAaPppLMmm Dddd
Exe TNCttt TPyyy
```

Onde:

c é o número do controlador;

a é o número do anel selecionado;

pp é o número do plano em execução;

mm a modalidade do plano:

00 - isolado e normal

01 - isolado e atuado

02 - isolado e com seqüência lógica

10 - sincronizado e normal

11 - sincronizado e atuado

12 - sincronizado e com seqüência lógica

ddd é a defasagem do plano em segundos;

x é o tipo do estágio:

F – estágio de tempo fixo

V – estágio de tempo variável

e é o número do estágio em execução;

ttt é o tempo de ciclo do plano em andamento, em segundos.

yyy é o tempo percorrido do ciclo em andamento, em segundos.

7.1.2. Tela de execução normal de um plano no Modo Central e no Modo IFC:

```
CcAaPppCMmm Dddd  
Exe TMS ttt TPyy
```

Onde:

cc é o número do controlador;

a é o número do anel selecionado;

pp é o número do plano em execução;

mm a modalidade do plano:

00 - isolado e normal

01 - isolado e atuado

02 - isolado e com seqüência lógica

10 - sincronizado e normal

11 - sincronizado e atuado

12 - sincronizado e com seqüência lógica

ddd é a defasagem do plano em segundos;

x é o tipo do estágio:

F – estágio de tempo fixo

V - estágio de tempo variável

e é o número do estágio em execução;

ttt é o tempo máximo de segurança do estágio em andamento, em segundos.

yyy é o tempo percorrido do estágio em andamento, em segundos.

7.1.3. Tela de execução de plano piscante:

Plano Piscante

7.1.4. Tela de execução de vermelho Total:

Vermelho Total

7.1.5. Controlador sem plano ou sem horário de entrada de plano programado, nem plano forçado.

Nao Ha Plano
Programado

7.1.6. Controlador em piscante por erro de software (ver mensagens de ocorrências).

Erro no Programa

7.1.7. Controlador em piscante por erro de hardware (ver mensagens de ocorrências).

Erro de Hardware

7.2. SIGNIFICADO DAS MENSAGENS DE OCORRÊNCIAS

As mensagens de ocorrências que aparecem no FLEX-SCT têm todas o seguinte formato:

Ocorrencia
Dia HH:MM:SS

Onde:

Ocorrência o tipo de ocorrência registrada pelo controlador. Abaixo segue os possíveis tipos de ocorrências.

Dia é o dia da semana em que o controlador registrou a ocorrência;

HH:MM:SS é o horário em que o controlador registrou a ocorrência;

Observação: Ao ser selecionada a tela de visualização de ocorrências, a primeira ocorrência a ser mostrada é a última registrada pelo controlador. Ao ser acionada a tecla <AL> será mostrada a próxima ocorrência registrada e assim por diante, todas elas apresentadas em ordem cronológica (da mais recente para a mais antiga).

TIPOS DE OCORRÊNCIA

7.2.1. “Falta Energia”:

Indica que o controlador detectou uma falta de energia na rede elétrica.

Ação tomada: salva o contexto necessário e interrompe todo o processamento.

7.2.2. “Retorno Energia”:

Indica que o controlador detectou um restabelecimento da energia da rede elétrica.

Ação tomada: reinicia o processamento.

7.2.3. “Reset”:

Indica que o processador reiniciou todo o sistema. Esta ocorrência pode ter sido gerada pela detecção de um erro aleatório pelo controlador. Erro aleatório é um tipo de erro que pode ocorrer esporadicamente (por algum ruído do meio ambiente etc.). Esta mensagem é também gerada em algumas ocasiões em que há queda momentânea (de curta duração) da rede elétrica.

Ação tomada: reinicia o processamento.

7.2.4. “FALTA FASE xx yy”:

Indica que o controlador detectou uma falha no acendimento de lâmpada verde ou vermelha. Este tipo de ocorrência pode ser gerada por uma queima nos fusíveis da fase correspondente, ou por disjuntor desarmado, ou por lâmpada do foco queimada, entre outros. “xx” indica o número do foco onde foi registrado o problema e “yy” pode valer Vd ou Vm conforme o foco.

Ação tomada: ativa piscante por hardware e interrompe a execução de planos. Só reinicia a execução dos planos após um desligamento e religamento.

7.2.5. “CFPxx:Fyy/zz-lkk” - Conflito de Fase Plano xx: Fases yy/zz - Estágio kk:

Indica que o controlador detectou que existia tensão nos bornes de saída de dois focos verdes que foram declarados como conflitantes (na tabela de conflitos). Este tipo de ocorrência pode ser gerada por um erro de programação (tanto da tabela de conflito como das cores das fases do plano) ou por um erro no hardware do controlador. “xx” indica o número do plano que estava sendo executado quando foi detectado o problema, “yy/zz” o número das fases cujos focos verdes estavam em conflito, e “kk” o número do estágio que estava sendo executado.

Ação tomada: ativa piscante por hardware e interrompe a execução de planos. Só reinicia a execução dos planos após um desligamento e religamento.

7.2.6. “ESPxx:Fyy-lzz/kk” - Erro de Seqüência Plano xx: Fases yy - Estágios zz/kk:

Indica que o controlador detectou que determinada fase não respeitou a seqüência correta de acendimento dos focos semafóricos (vermelho ---> verde ---> amarelo --->). Este tipo de ocorrência é geralmente gerado por um erro de programação na seqüência de cores do plano. “xx” indica o número do plano que estava sendo executado quando foi detectado o problema, “yy” a fase em que ocorreu o erro de seqüência e “zz/kk” os estágios em que estava ocorrendo a transição.

Ação tomada: ativa piscante por software. Só tenta executar novamente um plano após um desligamento e religamento.

7.2.7. “EAPxx:Fyy-lzz/kk” - Erro de Alívio Plano xx: Fases yy - Estágios zz/kk:

Indica que o controlador detectou que determinada fase não respeitou o tempo mínimo de alívio (fixo em 2,5 segundos). Este tipo de ocorrência é geralmente gerado por um erro de programação nos tempos dos Amarelos ou na seqüência de cores do plano. “xx” indica o número do plano que estava sendo executado quando foi detectado o problema, “yy” a fase em que o tempo de Amarelo foi violado e “zz/kk” os estágios em que estava ocorrendo a transição.

Ação tomada: ativa piscante por software. Só tenta executar novamente um plano após um desligamento e religamento.

7.2.8. “EVPxx:Fyy-lzz/kk” - Erro de Verde Plano xx: Fases yy – Estágios zz/kk:

Indica que o controlador detectou que determinada fase não respeitou o tempo mínimo de verde (programado nos parâmetros básicos). Este tipo de ocorrência é geralmente gerado por um erro de programação nos tempos dos estágios ou na seqüência de cores do plano. “xx” indica o número do plano que estava sendo executado quando foi detectado o problema, “yy” a fase em que o tempo de verde foi violado e “zz/kk” os estágios em que estava ocorrendo a transição.

Ação tomada: ativa piscante por software. Só tenta executar novamente um plano após um desligamento e religamento.

7.2.9. “Nh Dia DD:MM:SS” - Novo horário Dia HH:MM:SS:

Indica que o horário do controlador foi alterado através de seu teclado de operações. “Dia HH:MM:SS” indica o novo horário introduzido.

Ação tomada: nenhuma.

7.2.10. “NhM Dia DD:MM:SS” - Novo horário pelo Mestre Dia HH:MM:SS:

Indica que o horário do controlador foi acertado pelo controlador mestre.

Ação tomada: nenhuma

7.2.11. “Erro Relógio”: Erro no Relógio

Indica que em 2 recepções consecutivas de horário, a diferença com o relógio local foi >30s.

Ação tomada: nenhuma

7.2.12. “ERRO CMD Fxx yy” – Erro Comando de Fase xx yy:

Indica que o controlador detectou que algum foco verde ou vermelho estava aceso quando deveria estar apagado. As causas deste tipo de ocorrência podem ser várias mas em geral são falhas do hardware do controlador ou na fiação dos focos. “xx” indica a fase em que ocorreu o problema e yy o foco (Vd ou Vm).

Ação tomada: ativa piscante por hardware e interrompe a execução de planos. Só reinicia o processamento após um desligamento e religamento.

7.2.13. “E.CMD Reles” – Erro de Comando de Reles (ROP):

Indica que os contatores dos focos não estão atracados corretamente. Este erro é com certeza uma falha no hardware do controlador.

Ação tomada: ativa piscante por hardware e interrompe a execução de planos. Só reinicia o processamento após um desligamento e religamento.

7.2.14. “Detetor x Falha” – Detetor veicular x em falha:

Indica que um determinado detetor (“x” indica o número do detetor) se encontra uma das seguintes situações:

- O detetor, que está sendo utilizado por pelo menos um plano programado como atuado ficou, durante 24 horas, em um único estado (com ou sem demanda);
- O detetor, está com o laço rompido ou sem isolamento com a terra.
- O detetor utilizado está com a placa danificada, desconectada ou o com canal desligado;

Ação tomada: Um estágio associado ao detetor em falha passará a operar automaticamente como indispensável e com duração fixa. No caso de estágio de duração variável, a duração fixa será determinada pelo Tempo Máximo por Demanda – TMDe.

7.2.15. “Detetor x OK” – Detetor x OK:

Indica que um determinado detetor (“x” indica o número do detetor) anteriormente em falha, foi normalizado.
Ação tomada: o estágio associado ao detetor normalizado, retorna a sua operação normal.

7.2.16. “Botoeira x Falha” – Botoeira x em falha:

Indica que um determinado detetor de pedestres (“x” indica o número do detetor), o qual está sendo utilizado por pelo menos um plano programado como atuado ficou, durante 24 horas, em um único estado (com ou sem demanda).

Ação tomada: o estágio dispensável associado ao detetor em falha passará a operar automaticamente como estágio indispensável

7.2.17. “Botoeira x OK” – Botoeira x OK:

Indica que um determinado detetor de pedestres (“x” indica o número do detetor) anteriormente em falha, foi normalizado.

Ação tomada: o estágio associado à botoeira normalizada, retorna a sua operação normal.

7.2.18. “Falha Com. Mestre”: Falha de Comunicação com o Mestre

Indica que o controlador escravo não recebeu mensagem do mestre por mais de 5 minutos.

7.2.19. “Com. Mestre OK”: Comunicação com o Mestre OK

Indica que a comunicação com o mestre foi normalizada.

7.2.20. “Porta Aberta”

Indica que o sensor detectou a abertura da porta do controlador.

Ação tomada: habilita o “*display*” do módulo programador.

7.2.21. “Porta Fechada”

Indica que o sensor detectou o fechamento da porta do controlador.

Ação tomada: desabilita o “*display*” do módulo programador.

7.2.22. “TE >TMS_e Pxx Eyy”

Indica que o estágio (“yy” indica o número do estágio) teve duração superior ao programado no Tempo Máximo do plano (“xx” indica o número do plano).

Ação tomada: o controlador deixa de enviar os bits de resposta a Central (Fortaleza).

7.2.23. “TNP Pxx Eyy - Ezz” Transição Não Permitida Plano xx Estágio yy – Estágio zz

Indica que o plano em execução (“xx” indica o número do plano), estando no estágio yy (“yy” indica o número do estágio) recebeu a imposição de um estágio zz (“zz” indica o número do estágio) com transição não permitida.

Ação tomada: ignora a imposição do estágio não programado, permanecendo no mesmo estágio em que se encontrava no instante dessa imposição.

7.2.24. “Modo Teste”

Indica a desativação da chave de focos ou do disjuntor de focos e conseqüentemente a operação do controlador com as lâmpadas dos grupos focais desligadas

7.2.25. “Focos Ativados”

Indica a ativação da chave de focos ou do disjuntor de focos e conseqüentemente a operação do controlador com as lâmpadas dos grupos focais ligadas

7.2.26. “Msg Inv” - Mensagem Inválida:

Indica que a mensagem não é uma mensagem válida. Todas as mensagens a seguir devem também ser desprezadas. Este tipo de mensagem não implica necessariamente em um problema no controlador.

As mensagens a seguir representam erros internos detectados pelo controlador. Estes erros internos podem tanto ter sido motivados por algum problema momentâneo (ruídos do meio ambiente) como por uma falha no hardware do controlador. Abaixo estão apresentadas cada uma destas ocorrências. Caso alguma destas mensagens ocorra, deve-se entrar em contato com o pessoal de manutenção para que estes possam avaliar o tipo de problema ocorrido.

7.2.27. “E.Sinc” – Erro de Sincronização:

Erro na rotina de sincronização do plano.

Ação tomada: nenhuma

7.2.28. “ES Fxx” - Erro de seqüência de fase:

Erro de seqüência de fase quando nenhum plano estava sendo executado.

Ação tomada: ativa piscante por software. Só tenta executar novamente um plano após um desligamento e religamento.

7.2.29. “EA Fxx” - Erro de tempo de alívio:

Erro de tempo de Amarelo quando nenhum plano estava sendo executado.

Ação tomada: ativa piscante por software. Só tenta executar novamente um plano após um desligamento e religamento.

7.2.30. “EV Fxx” - Erro de tempo de verde:

Erro de tempo de verde quando nenhum plano estava sendo executado.

Ação tomada: ativa piscante por software. Só tenta executar novamente um plano após um desligamento e religamento.

7.2.31. “E.WDC” - Erro “Watch Dog” Ciclo:

O ciclo teve duração superior ao permitido (o tempo programado em Tempo Máximo).

Ação tomada: reinicia o controlador. Deve aparecer em seguida uma mensagem de “Reset”.

7.2.32. “E.SLP” - Erro Tempo Sleep:

Foi tentado chamar a rotina Sleep do multi-task com um valor de tempo muito elevado.

Ação tomada: reinicia o controlador. Deve aparecer em seguida uma mensagem de “Reset”.

7.2.33. “SLP=0” – Sleep com zero:

Foi tentado chamar a rotina Sleep do multi-task com um valor de tempo igual a zero.
Ação tomada: reinicia o controlador. Deve aparecer em seguida uma mensagem de “Reset”.

7.2.34. “E.Ch.Pxx” - Erro Check Pxx:

Foi detectado um erro no conteúdo do plano em execução (que está em memória RAM).
Ação tomada: reinicia o controlador. Deve aparecer em seguida uma mensagem de “Reset”.

7.2.35. “E.Ch.PB” - Erro Check PB:

Foi detectado um erro no conteúdo dos parâmetros básicos (que está em memória RAM).
Ação tomada: reinicia o controlador. Deve aparecer em seguida uma mensagem de “Reset”.

7.2.36. “E.WDV” - Erro “Watch Dog” Verifica:

O controlador ficou um tempo excessivo sem verificar as fases.
Ação tomada: reinicia o controlador. Deve aparecer em seguida uma mensagem de “Reset”.

7.2.37. “E.WDS” - Erro “Watch Dog” Supervisor:

O controlador ficou um tempo excessivo sem executar a rotina de supervisão.
Ação tomada: reinicia o controlador. Deve aparecer em seguida uma mensagem de “Reset”.

8. ESPECIFICAÇÕES CONSTRUTIVAS

8.1. PARTE ELETRÔNICA

Os módulos do controlador FLEX-SCT são construídos com emprego de componentes de larga aplicação no mercado, e de qualidade reconhecidamente comprovada. As placas dos circuitos impressos são fabricadas em fibra de vidro. Todos os circuitos são devidamente identificados, através do número código correspondente, bem como do número de série de fabricação. Após a soldagem dos componentes, as placas dos circuitos são protegidas com a aplicação de verniz apropriado. Os componentes montados na placa, estão devidamente identificados, através de gravação feita na placa, no lado de montagem dos mesmos.

Os módulos de potência possuem seis circuitos de saída (2 grupos focais/3 circuitos por grupo) com capacidade nominal de 10A por circuito, para tensões nominais de 110 a 240 volts.

O módulo MCP utiliza um relógio digital e uma RAM baseado em um único CI denominado “Timer-Keeper” que possui internamente uma bateria a base de Litium com capacidade para 10 anos e proteção interna de consumo quando o equipamento estiver desligado. Esse componente, além de atender a todos os requisitos exigidos pelo usuário, possui vida útil mais longa do que as baterias comumente usadas para essa função.

No diagrama de blocos do controlador FLEX-SCT, podemos constatar a equivalência entre blocos e módulos correspondentes. Descreveremos a seguir esses módulos.

MÓDULO MFT4

É o módulo fonte, responsável pela alimentação dos demais módulos do controlador. A partir da tensão alternada de entrada do módulo, fornece +5V para os outros módulos, +12V para o programador e -12V para circuitos auxiliares.

As saídas são devidamente protegidas e apresentam variação máxima de 1% das suas tensões nominais de saída.

A entrada do módulo MFT4 é protegido por um fusível de 3A, identificado e acessível em seu painel frontal.

MÓDULO MCX4 RS232

É o módulo de comunicação responsável pela troca de dados entre o controlador e a OTU PEEK. A comunicação é feita através de circuito padrão RS232.

MÓDULO MCP4

É o módulo central de processamento, responsável por todas as funções lógicas e operacionais do controlador. Baseia-se no microprocessador 80C188EB da Intel, que integra num único circuito o microprocessador, duas interfaces seriais assíncronas, uma interface serial síncrona e dois timers. No barramento do mesmo são interligados as memórias EPROM, EEPROM, TIMER-KEEPER (RAM e relógio digital) e uma interface digital.

Interligado ao RESET do processador, existe um circuito do tipo “*Watch Dog Timer*” (WDT) e, interligado à entrada de interrupção, existe o monitoramento de baixa tensão da alimentação.

Onde:

- **EPROM:** É a memória do conjunto de instruções cumpridas pelo microprocessador. Em uma única versão, quer o controlador opere com 2 ou 12 fases, isolado ou sincronizado, atuado ou não, sendo que estas configurações do equipamento são inseridas pelo usuário via módulo programador.
- **EEPROM:** É a memória dos parâmetros inseridos pelo operador via programador. Nela residem os planos de tráfego, horários de entrada de planos, tabela de conflito etc. Todos os dados nela gravados, são acompanhados de códigos de consistência de dados.
- **TIMER-KEEPER:** É o relógio digital e a memória de trabalho e é quem também armazena as trinta últimas ocorrências do controlador. Na área de trabalho, existe entre outros dados, aqueles referentes ao plano em curso, e que sistematicamente tem sua integridade confirmada. Internamente possui uma bateria de Litium com capacidade para dez anos e proteção interna de consumo para quando o equipamento estiver desligado.
- **INTERFACE DIGITAL:** Responsável pelos comandos provenientes dos detetores de veículos, chave de comando (operação ou teste) e pelo controle e monitoramento do circuito de emergência, que reverte os focos amarelos para o piscante de emergência e desliga a alimentação dos demais focos.

MÓDULO DETETOR

É o módulo detetor de veículos digital, consiste de um circuito eletrônico digital, que quando conectado a uma bobina, convencionalmente chamada de antena, laço detetor ou loop, o conjunto é capaz de acusar (detectar), eletricamente, a presença de uma massa metálica (veículo) no campo de influência da(s) antena(s). Estas são embutidas no pavimento, através de ranhuras executadas no mesmo que são posteriormente resinadas. Suas dimensões variam conforme a necessidade específica de cada aplicação, podendo abranger uma ou mais faixas de rolamento.

MÓDULO MCF4

É o módulo detetor de conflito de verde adicional. Programado separadamente da tabela de verdes conflitantes existente no plano básico (plano de segurança) do controlador. Este módulo é programado através de uma EPROM associada a circuitos lógicos que permitem a fiscalização dos grupos focais. Ele provoca uma redundância de função do equipamento no que se refere a monitoração de conflito da cor verde dos grupos focais.

MÓDULO MPT4

É o módulo de potência, responsável pelo acendimento e monitoração das lâmpadas dos grupos semafóricos. Cada módulo *tem capacidade para duas fases semafóricas* e o controlador pode ser equipado com até 08 (oito) módulos. Quando uma fase for usada para pedestre, despreza-se a saída correspondente à cor

amarela. Possui um conector traseiro, através do qual é proporcionada a alimentação dos respectivos focos semafóricos e a interface com o módulo MCP. Esta interface, do tipo serial síncrona bidirecional, permite que o módulo MCP comande o gatilho de cada um dos seis triacs do MPT4 e que receba de volta a informação do estado dos focos verdes e vermelhos.

Entre o circuito de interface e os triacs, existem circuitos de isolamento galvânica. São seis foto-triacs com detecção de zero volt incorporada e foto-transistores para monitoração dos focos verdes e vermelhos. Os focos verdes são monitorados por tensão e os focos vermelhos são monitorados por corrente. Em paralelo com cada triac é montado um circuito R-C, limitador da velocidade da variação da tensão e que possibilita o emprego com cargas indutivas, do tipo transformador para lâmpadas halógenas.

OTU (PEEK)

Outstation Telemetry Unit (Unidade de Telemetria Remota), é responsável pela comunicação do controlador com a Central PEEK. É composto de:

- Fonte Fonte 24 Vcc
- IFC Integrated Facilities Card (Cartão de Facilidades Integradas)
- V23 Modem Cartão Modem V23 para linha privada 1200 baud

MÓDULO PROGRAMADOR

É o módulo que permite a interação entre o operador e o controlador. Consiste de uma unidade incorporada ao controlador, com um cabo de ligação de quatro vias, sendo duas vias usadas para alimentar o programador e as outras duas para comunicação bi-direcional dos dados. Possui um “display” de duas linhas e 32 caracteres alfanuméricos com iluminação própria (back light), um teclado de 16 teclas, um beep e um microcontrolador que efetua a varredura do teclado, o controle do “display” e a comunicação com o módulo MCP. A cada tecla acionada o programador envia um código ao controlador. Este por sua vez processa a informação e devolve uma mensagem, que é estampada no “display” ou aciona o beep.

As teclas que definem a utilização do Programador, são:

- **Teclas de <0> a <9>** - são teclas numéricas utilizadas para o preenchimento dos campos onde existe a necessidade de números.
- **Tecla <MF>** - denominada tecla “Muda Função” que deverá ser utilizada toda vez que existir a necessidade de mudar de função (no “display”).
- **Tecla <X>** - denominada tecla “Shift”, deverá ser sempre utilizada em conjunto com alguma outra tecla.
- **Tecla <FIM>** - utilizada para finalizar uma seqüência de programação.
- **Tecla <E>** - denominada tecla “Entra”, tem como função inserir (validar) um dado na memória do equipamento.
- **Tecla <AL>** - denominada tecla “Avança Linha” tem como função avançar os campos ou linhas de edição e/ou verificação dentro de uma função.
- **Tecla <AC>** - denominada tecla “Altera Campo” tem como função posicionar o cursor sobre o primeiro carácter do campo a ser alterado.

8.2. PAINEL DE FACILIDADES

O controlador possui um painel de facilidades localizado na lateral direita do gabinete.

Os recursos operacionais que estarão disponíveis ao acesso do operador são:

- Chave de focos, utilizada para desligar as lâmpadas dos grupos focais sem desligar os circuitos lógicos do controlador;
- Chave para solicitação do Modo Amarelo Intermitente;
- Soquete para conexão do dispositivo de comando manual;

- Soquete para telefonia.

9. PROGRAMAÇÃO DO CONTROLADOR

O controlador FLEX-SCT é programável através do Módulo Programador, presente no Painel de Facilidades do controlador.

O processo de programação poderá ser dividido em 2 fases. A primeira que corresponde à programação dos parâmetros básicos, e a segunda que corresponde à programação dos planos de tráfego e outros parâmetros. Quando o controlador estiver isento de qualquer dado programado, a programação inicial será obrigatoriamente a dos parâmetros básicos. Faz parte dos parâmetros básicos o número do controlador.

Para programação e alteração dos parâmetros do controlador, é necessária a introdução da senha de 4 (quatro) dígitos pré-gravada em fábrica.

PRIMEIRA ETAPA DA PROGRAMAÇÃO

Dados operacionais básicos (Parâmetros Básicos - válido para todos os planos)

- Número do controlador (1 a 6).
- Quantidade de fases do anel:
- Quantidade de estágios do anel
- Tabela de Conflitos de fases.
- Cores das fases nos estágios
- Tabela de Transições de Estágios Permitidas.
- Cores das fases para o plano piscante.
- Cores das fases para os entreverdes.
- Monitoração das lâmpadas vermelhas
- Tempos de segurança das fases semafóricas.
- Número do Plano de Emergência
- Número do Detetor de Emergência
- Seleção dos Anéis em que irá rodar o Plano de Emergência
- Base de tempo do relógio do controlador (cristal ou rede elétrica).

SEGUNDA ETAPA DA PROGRAMAÇÃO

Uma vez memorizado os parâmetros básicos, as seguintes funções estarão disponíveis ao programador:

- Visualizar Ciclo em Curso
 - Visualizar Horário
 - Visualizar Ocorrências
 - Visualizar Planos
 - Visualizar Horário de Entrada de Planos (*)
 - Visualizar Horário Especial de Entrada de Planos
- } Bloco 1
- Forçar Entrada de Planos
 - Liberar Forçamento de Entrada de Plano
 - Acertar Horário
- } Bloco 2
- Programar Planos
 - Programar Horário de Entrada de Planos
 - Programar Horário Especial de Entrada de Planos
 - Cancelar Planos
 - Cancelar Horário de Entrada de Planos
 - Cancelar Horário Especial de Entrada de Planos
- } Bloco 3
- Digite <MF> para mudar de função (por função)
 - Digite <E> para entrar na função desejada
 - Digite <X>+<MF> para mudar de funções (por bloco)
 - Digite <X>+<FIM> para reinicializar o programador.
 - (*) Digite <0><0> para visualizar todas as entradas de plano na semana e digite <X>+<AL> para avançar para o próximo dia.

Observações:

- As funções de programação e alteração dos parâmetros têm seus respectivos acessos restringidos, através de digitação prévia da senha de acesso, pré-gravada em fábrica. As funções de visualização não sofrem qualquer tipo de restrição quanto ao acesso às mesmas.
- Sempre que se tratar de uma reprogramação, ou seja, alteração de um plano já existente, o controlador perguntará se essa alteração deverá vigorar de imediato (no ciclo seguinte), ou de acordo com a tabela de horários de entrada de planos.

Dados operacionais, por plano (até 16 planos)

- Modalidade do plano.
- Cores das fases para todos os estágios.
- Modalidade dos estágios.
- Tempos dos estágios (1 até 399 segundos, resolução 1 segundo, para os estágios e 1,0 até 9,9 segundos, resolução 0,1 segundo para os entreverdes).
- Tempos mínimos dos estágios quando o plano é sincronizado (1 a 99 segundos, resolução 1 segundo).
- Tempos complementares para os estágios atuados (1 até 99 segundos, resolução 1 segundo para o tempo mínimo fixo e 0,1 até 9,9 segundos, resolução 0,1 segundo para as extensões).
- Relação detetor/estágio, para os estágios atuados.

- Defasagem: 0 a tempo de ciclo, resolução 1 segundo, para os planos sincronizados.
- Tempo máximo do ciclo (até 999 segundos).

Horário

- Horário: Dia da semana, hora/ minuto/ segundo.
- Data: Dia/ mês/ ano.

Horários de entrada dos planos.

- Cada programa de entrada de planos deverá constar de: dia da semana e horário de entrada (hora, minuto e segundo). Capacidade total 336 programas, resolução 1 segundo.

Horários especiais de entrada de planos

- Poderão ser programados previamente até 10 eventos especiais de troca de planos. Esses eventos são compostos de data (dia, mês e ano) e período que o plano deverá vigorar.

9.1. PROGRAMAÇÃO DOS PARÂMETROS BÁSICOS

A realização desta fase só é permitida através da digitação da senha competente e com o controlador em Modo Amarelo Intermitente.

PB Reprograma ? Acione Ch.Pisca
--

9.1.1. Número do controlador

PB Num na Rede Num. Rede : _____

Parâmetros permitidos: 00 a 06

Resolução 1

Uma vez introduzido o número do controlador, digite <E>

9.1.2. Quantidade de Fases por Anel

Anel 1

PB N. Fases A1 Num. Fases : _____

Parâmetros permitidos: 02 a 16

Resolução: 1

Uma vez introduzido o número de fases, digite <E>

Anel 2

PB N. Fases A2 Num. Fases : _____

Uma vez selecionado o número de fases digite <E>

Caso seja programado para o anel 2 do controlador um número de fases igual a zero, o controlador não mais perguntará o número de fases dos anéis subsequentes, interpretando portanto que esse controlador possui somente o anel 1. Esse mesmo raciocínio é válido para os anéis 3 e 4.

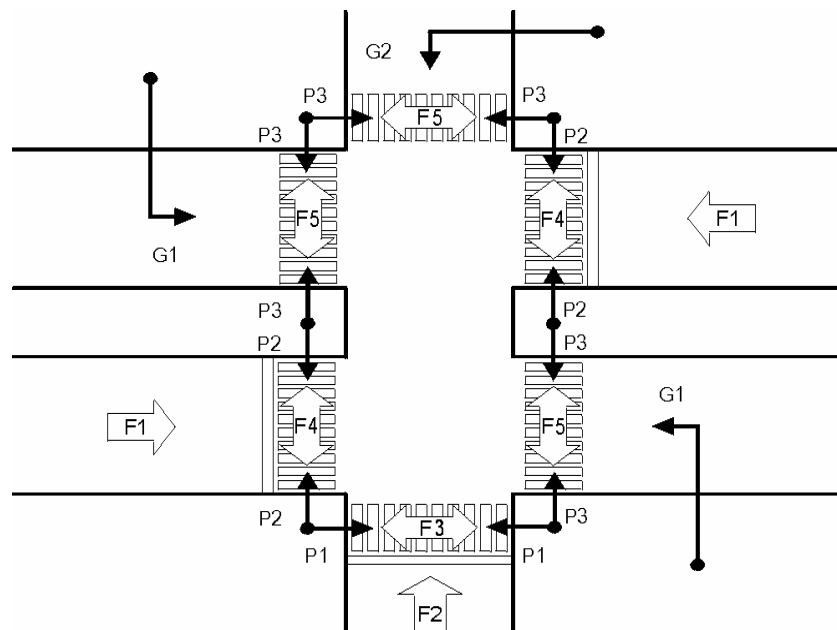
Observação: A capacidade do controlador é de até 16 fases e 12 estágios, sendo que essas 16 fases serão distribuídas nos anéis de acordo com a necessidade de cada anel do controlador, por exemplo:

- Caso o anel 1 tenha sido programado com 4 fases, o anel 2 poderá ter no máximo 12 fases, e se isso ocorrer obviamente não poderá existir no controlador os anéis 3 e 4.
- Da mesma forma, caso o anel 1 tenha sido programado com 4 estágios, o anel 2 poderá ter no máximo 4 estágios, e se isso ocorrer obviamente também não poderá existir no controlador os anéis 3 e 4.

9.1.3. Quantidade de Estágios

Temos por definição: estágio corresponde a uma combinação de cores dos grupos semafóricos. Portanto, qualquer cor que deva ser alterada, de qualquer um dos grupos semafóricos, demandará um novo estágio. Um ciclo conterá tantos estágios (até um limite de 12) quantos forem necessários para a completa sinalização da seqüência semafórica.

EXEMPLO: UM CRUZAMENTO TIPO AV. PAULISTA



		ESTÁGIOS		
GRUPO	FASE	E1	E2	E3
G1	F1	V	R	R
G2	F2	R	V	R
P1	F3	V	R	V
P2	F4	R	V	V
P3	F5	R	R	V

Neste exemplo foram programados 3 estágios.

Pelo que foi visto, temos que o programador, necessariamente terá que definir, antecipadamente, a quantidade total de estágios da sinalização semafórica para o controlador a ser programado, através de elaboração de uma planilha correspondente, representando as cores das fases para cada estágio do ciclo.

Uma vez definida a quantidade de estágios do plano, digitar o número correspondente (02 a 12).

PB N. Estag.	A1
Num. Est.:	

Parâmetros permitidos: 2 a 12
Resolução 1

9.1.4. Tabela de Conflitos de Fases

PB CF. Fxx/Fyy	A1
.	

A fase representada por Fxx (F01 a F15) deverá ser programada se é conflitante ou não com relação às demais fases, que são representadas, uma a uma, por Fyy (F02 a F16).

Conflitante (C) = digite <1>

Não conflitante (N) = digite <0>

A monitoração das lâmpadas verdes em relação à Tabela de Verdes Conflitantes é realizada de duas maneiras distintas.

O controlador comporta-se da seguinte maneira:

a) Quando são declaradas duas fases conflitantes com, por exemplo, a fase 1 conflitante com a fase 2 do plano abaixo.

FASE	ESTÁGIOS	
	E1	E2
F1	V	A
F2	R	R

Agora vamos supor que durante o estágio 1 (verde para fase 1 e vermelho para a fase 2), a fase 2, através de um curto circuito acendesse sua lâmpada verde. Esse evento faria com que o controlador caminhasse para o Modo Amarelo Intermitente imediatamente (realizando assim a primeira maneira de verificação da tabela de verdes conflitantes).

b) A segunda maneira seria através da placa “Módulo de Conflito de Fases”, para realizar esse teste é necessário que a tabela de conflito do controlador tenha suas fases (1 e 2) declaradas como não conflitantes. Já na tabela da EPROM as fases devem ser declaradas como conflitantes. Proceder da mesma maneira do “Item a” e verificar que o equipamento também caminhará para o Modo Amarelo Intermitente.

c) Caso as fases 1 e 2 não forem declaradas conflitantes, e o controlador verificar que uma das fases acendeu o foco verde em desacordo com o plano, este também caminhará para o Modo Amarelo Intermitente, e geraria uma ocorrência do tipo “ERRO DE COMANDO DE FASE”. Esta seria uma terceira maneira de garantir em verde conflitante, mesmo quando não declarado como conflitante.

Para cada fase representada por Fxx, digite <E> após completar a programação da tabela de conflito da mesma.

9.1.5. Cores das fases nos estágios

Uma vez programada a quantidade de estágios, o próximo passo corresponderá à programação das seqüências de cores das fases nos estágios.

PB CorE01/F01 A1

Parâmetros permitidos

0 = fase apagada- indicação X

1 = vermelho - indicação R

2 = amarelo - indicação A

3 = verde - indicação V

4 = vermelho piscante- indicação r

5 = amarelo piscante - indicação a

6 = verde piscante - indicação v

Digitar, para cada estágio, a cor requerida para cada fase. Uma vez concluída a programação de todos os estágios digitar <E>

PB CorE02/F01 A1

Programar E02 de igual forma que E01 e assim por diante, até o último estágio de cada Anel.

9.1.6. Tabela de Transições de Estágios Permitidas

PB EP.Ex/Ey A1

.

O Estágio representado por Ex (E1 a E12) deverá ser programado quanto à mudança permitida ou proibida em relação aos demais Estágios, que são representados, um a um, por Ey (E1 a E12).

Permitida (S) = digite <1>

Proibida (N) = digite <0>

Por definição (TESC), a mudança do último estágio programado para o primeiro sempre será permitida.

Exemplo: Plano com 3 (três) estágios onde as mudanças do estágio 1 para o 3 e do 3 para o 2 não são permitidas.

	E1	E2	E3	E4	E5	E6	...	E12
E1	X	1	0					
E2	1	X	1					
E3	1	0	X					
E4				X				
E5					X			
E6						X		
...							...	
E12								X

A monitoração das mudanças em relação à Tabela de Mudanças de Estágios é realizada da seguinte maneira:

Na transição do Modo de Operação **Local para Central**, ao receber a imposição de Estágio da Central é feita a verificação de permissão de mudança e o controlador cumpre os tempos mínimos de segurança no plano em curso, até atingir uma condição de mudança permitida. O controlador realizará a seqüência de estágios permitida mais de menor duração para atingir o estágio que a Central está executando.

Na transição do Modo de Operação **IFC para Central**, ao receber a imposição de Estágio da Central é feita a verificação de permissão de mudança e o controlador permanece no estágio original, até atingir uma condição de mudança permitida.

Na transição do Modo de Operação **Central/IFC para Local**, o plano da Tabela Horária Local deverá prosseguir com a temporização do Plano em curso para o Modo Local.

Observação (COASIN): Se o tempo para que o controlador atinja o estágio alvo for superior a 30 segundos, a Central Scoot irá isolar a comunicação novamente, deixando o controlador em Modo Local (Isto é uma configuração da Central PEEK). Por isso, em cruzamentos em que a seqüência de estágios permitida é somente uma, somente é possível centralizar o controlador quando o estágio que o controlador e o estágio que a Central estão rodando são os mesmos, ou estão bem próximos.

9.1.7. Cores das Fases para o Plano Piscante

PB CorPis Fxx A1

Fase apagada - digite <0>

Vermelho piscante - digite <4>

Amarelo piscante - digite <5>

Para cada fase representada por Fxx, selecione a opção desejada e digite <E>.

A1 indica que as fases em questão pertencem ao anel 1.

9.1.8. Cores das fases para os entreverdes

PB CorEV Fxx A1

Vermelho piscante (pedestre) - digite 4

Amarelo (veicular) - digite 2

Para cada fase representada por Fxx, selecione a opção desejada e digite <E>.

A1 indica que as fases em questão pertencem ao anel 1.

9.1.9. “Estágio de Limpeza”

PB EXX LIMP.? A1

Seleção de utilização de “estágio de limpeza”:

1 = Sim (utiliza estágio de limpeza)

0 = Não (não utiliza estágio de limpeza)

Digitar, para cada estágio EXX (onde XX é o número do estágio), a opção desejada e digite <E>.

Se o estágio EXX for utilizar o estágio de limpeza, será solicitado ao programador digitar para as fases veiculares que estiverem verdes no referido estágio, se será mantido o verde.

PB CorE1L/Fxx A1

Parâmetros permitidos:

1 = Sim (mantém o Verde)

0 = Não (não mantém o Verde)

Para cada fase representada por Fxx que for solicitada, selecione a opção desejada e digite <E>.

9.1.10. Tempos básicos do Estágio

9.1.11. Monitoração das lâmpadas vermelhas

PB MVer. Fxx A1

A fase representada por Fxx (F01 a F16) deverá ser programada como monitorada ou não monitorada.

1 = Sim (monitorada)

0 = Não (não monitorada)

Para cada fase representada por Fxx, selecione a opção desejada e digite <E>.

A1 indica que as fases em questão pertencem ao anel 1.

9.1.12. Tempos de Segurança das Fases

PB TSeg. Fxx A1
TmSeF: [s]

Parâmetros permitidos: 01 a 99 segundos, resolução 1s.

Digite <E> após a programação do tempo de segurança de cada fase, representada por Fxx (F01 a F16).

A1 indica que as fases em questão pertencem ao anel 1.

9.1.13. Numero do Plano de Emergência

PB Plano Emerg.
Num. Plano:

Parâmetros permitidos: 00 a 16

00 = O Anel não atende Chamada de Emergência.

01 a 16 = Número do Plano de Emergência.

Uma vez selecionada a opção digite <E>

9.1.14. Número do Detetor de Emergência

PB Det. Emerg.
Num. Det.:

Parâmetros permitidos: 1 a 20

Resolução 1

01 a 10 = Número do detetor, com contato normalmente aberto.

11 a 20 = Corresponde aos detetores 01 a 10, considerando contato normalmente fechado.

Uma vez selecionada a opção digite <E>

9.1.15. Seleção dos Anéis em que irá rodar o Plano de Emergência

PB Roda P.Em. Ax

Define em quais anéis se requer a atuação do plano de emergência, os demais continuarão executando o plano vigente.

Roda o plano (Sim) = digite 1

Não Roda o plano (Não) = digite 0

Para cada Anel representado por Ax, selecione a opção desejada e digite <E>.

9.1.16. Relógio Principal

PB Relog Princ
Xtal/Rede Eletr.

Base de tempo do relógio principal: cristal - digite <0>

Frequência de rede - digite <1>

Digite <E> após a seleção da opção desejada.

Nesse ponto aparecerá o seguinte “*display*”

Programa Basico
AL=Reve XE=Memo

- Digite <AL> para rever a programação, passo a passo.
- Digite <AC> para modificar qualquer parâmetro da tela indicada. Após a modificação digite <E>.
- Digite <X>+<E> para memorização dos dados programados (digitar primeiramente a tecla <X> e mantendo-a acionada, digitar em seguida, **simultaneamente**, a tecla <E>).

9.2. PROGRAMAR PLANOS

Antes da programação de planos do controlador é necessário que através do programador seja indicado o número do controlador e do anel em que será programado o(s) plano(s).

Numero do
Contr: Anel:

Após a inserção dos dados digite <E>.

Considerando que acabamos de programar os parâmetros básicos do controlador, temos que o próximo passo será o de programação de planos.

É importante salientar que a introdução de valores que sejam conflitantes com os parâmetros básicos, não será aceita pelo controlador.

Programar
Planos

Digite <E>

Senha:

Digite <E> após a introdução da senha.

Programar Planos
Digite o Plano

Parâmetros permitidos: 01 a 16
Resolução 1

Nota: O controlador FLEX-SCT pode ser subdividido em até 4 controladores virtuais (anéis). Onde cada anel será um controlador distinto, portanto para cada um dos anéis do controlador poderá possuir ou não Planos de Tráfego diferentes. O controlador possui capacidade de armazenamento de até 32 Planos de Tráfego, ou seja, caso o controlador for programado com apenas dois anéis, então sua capacidade será de 16 Planos de Tráfego por anel.

Admitamos a digitação 02 = Plano 02

A1P02 Copia
Digite o Plano

Parâmetros permitidos: 02 a 16
Resolução 1

Nota: Qualquer plano, pode ser copiado desde que esteja programado. No nosso exemplo não há o que copiar pois os planos ainda não foram programados.

Digite 02 (Programação do Plano 02)

A1P02 Modalidade
Iso/Sin No/At/SL

A1 = programa plano anel 1.
P02 = Programa Plano número 02.

Parâmetros permitidos quanto à modalidade:

Iso/Sin

0 = Isolado
1 = Sincronizado

No/At /SL

0 = Normal
1 = Atuado
2 = Atuado com Seqüência Lógica

Considerando que, de acordo com a modalidade escolhida para o plano, os parâmetros a serem programados poderão ser diferentes, mostraremos as seqüências distintas para cada modalidade, a saber:

00 = isolado (não sincronizado) /normal (não atuado)

01 = isolado/atuado

02 = isolado/atuado com seqüência lógica

10 = sincronizado/normal

11 = sincronizado/atuado

12 = sincronizado/atuado com seqüência lógica

Digite <E> após a seleção da opção desejada (No nosso exemplo digitar 00, pois iniciaremos a exemplificação programando um plano de modalidade 00 - isolado/normal).

Plano Isolado/ Normal (00)

Programação da seqüência dos estágios.

A1P02 Estagio
E:

Parâmetros permitidos: 1 a 8
Resolução 1

Após a inserção da seqüência dos estágios, o controlador solicitará o preenchimento dos tempos dos estágios.

Programação dos tempos de duração dos estágios.

A1P02 T[s] E01
TNE :

Parâmetros permitidos: 001 a 399s
Resolução 1s
Digitar <E> após a programação do tempo desejado

O controlador solicitará o preenchimento do máximo tempo de permanência neste estágio.

A1P02 T[s] E01
TMSe :

Parâmetros permitidos: 001 a 399s
Resolução 1s
Digitar <E> após a programação do tempo desejado

Serão solicitados, a seguir, os tempos a serem utilizados na geração dos entreverdes.

Tabela de cores do Entreverdes de uma fase nas transições de Estágios.

Fase	Eo	Tr	TL	TA	TR	Ed
Veicular	V	V	V/A*	A	R	R
Pedestre	V	r	r	r	R	R

Eo: Estagio de origem

Ed: Estagio destino

*Conforme definido pelo programador nos Parâmetros Básicos (Estágio de Limpeza).

Nas demais transições, as fases mantêm a cor do Estágio de origem.

PP01 T[s] Est. A
Tr: _,'

Onde Tr é o tempo que o vermelho piscante (r) do pedestre paralelo está adiantado em relação ao tempo de Amarelo. Caso não existam fases de pedestres em paralelo com a fase veicular, esse tempo deve ser programado com valor nulo (zero).

Parâmetros permitidos: 0,0 a 9,9s
Resolução 0,1s

PP01 T[s] Est. A
TL: _ ,

Onde TL é o tempo de limpeza para as fases veiculares verdes assim configuradas. Caso não exista a limpeza, esse tempo deve ser programado com valor nulo (zero).

Parâmetros permitidos: 0,0 a 9,9s

Resolução 0,1s

Digite <E> após a programação do tempo desejado.

PP01 T[s] Est. A
TA: _ ,

Onde TA. é o tempo do Amarelo.

Parâmetros permitidos: 3,0 a 9,9s

Resolução 0,1s

Digite <E> após a programação do tempo desejado.

PP01 T[s] Est. A
TR: _ ,

Onde TR. é o tempo do Vermelho Geral.

Parâmetros permitidos: 0,0 a 9,9s

Resolução 0,1s

Digite <E> após a programação do tempo desejado.

Dessa forma o operador deverá programar todos os estágios do ciclo, definindo um a um a modalidade e o tempo de duração do mesmo, até que seja indicada a seguinte tela.

A1P02 T[s]
TNC:xxx TMSi: _

Parâmetros permitidos: de TNC até $TNC - \Sigma TNE + \Sigma TMSe$ (limitado a 999s), resolução 1s.

Programar o tempo desejado e digitar <E>.

Observações:

- O tempo máximo do ciclo tem 2 funções:
 1. Tempo máximo permitido para sincronização (só usado em planos sincronizados).
 2. Tempo máximo permitido para efeito de monitoramento operacional.
- Em Modo Central / IFC não serão utilizados o Tempo Normal de Ciclo e o Tempo Máximo para Sincronizar, uma vez que o Sistema PEEK é quem define os tempos de permanência em cada estágio.

Progr. Plano 02
AL=Reve XE=Memo

Se digitada a tecla <AL> o programa volta à 1ª tela programada. Acionamentos consecutivos da tecla <AL> faz avançar o programa, tela por tela, até o final. Isso permite que os dados programados possam ser conferidos passo a passo.

Se houver a necessidade de alterar algum dado programado, o operador deverá selecionar a tela correspondente e digitar a tecla <AC>. Dessa forma os parâmetros programáveis estarão novamente disponíveis para nova programação. Isso feito deverá ser acionada a tecla <E> para nova memorização. Alterações estruturais (Ex.: Quantidade de estágios do ciclo), resultam no cancelamento de todos os parâmetros anteriormente programados a partir daquele ponto, uma vez que a estrutura do plano foi alterada.

O processo de avançar tela por tela através do acionamento da tecla <AL>, poderá ser acelerado mediante o acionamento da tecla <FIM>, que levará o programa de volta para a última tela, qual seja:

```
Progr. Plano 02
AL=Reve XE=Memo
```

O acionamento simultâneo das teclas <X>+<E>, nessa seqüência, proporciona a memorização de todos os parâmetros do plano programado.

Plano Sincronizado/Normal (10)

Para programação dessa modalidade de plano, duas diferenças existirão no processo de programação, quando comparado com o plano de modalidade isolado/normal.

1) O plano de modalidade sincronizado/normal estabelece que os seus estágios podem ser encurtados ou alongados para efeito de sincronização durante o 1º ou 1ºs ciclos de cada novo plano imposto. O eventual alongamento desses estágios é feito de forma proporcional aos seus tempos programados, até o limite estabelecido pelo tempo máximo programado para a duração do ciclo. O eventual encurtamento é feito também de forma proporcional aos seus tempos programados, sendo, nesse caso, respeitado o tempo mínimo para cada estágio do ciclo, o qual é também programado. Portanto, para essa modalidade de plano, toda a vez que um estágio for programado, a tela mostrada será a seguinte:

```
A1P02 T[s] E01
TNE:xxx TmSi: _
```

Parâmetros permitidos:

TNE: 001 a 399s resolução 1s

TmSi: 001 a (TNE-1) resolução 1s

2) Sendo o plano em questão sincronizado, é requerido que seja programada a defasagem do plano. Portanto, após a programação dos tempos e modalidade dos estágios, a seguinte tela será mostrada para programação:

```
A1P02 T[s] Defa.
TDef: _
```

Parâmetros permitidos:

Zero/Tempo de ciclo (utilizar sempre 3 algarismos)

resolução: 1s

Plano Isolado Atuado (01)

Para essa modalidade de plano, todo estágio deverá ser programado, adicionalmente, quanto à sua classificação operacional, que poderá ser:

- 00 = Atendimento obrigatório/tempo fixo.
- 10 = Atendimento dependente de demanda/tempo fixo.
- 01 = Atendimento obrigatório/tempo variável.
- 11 = Atendimento dependente de demanda/tempo variável.

A modalidade 00, corresponde exatamente a dos estágios dos planos não atuados.

A modalidade 10, diz que o estágio só será atendido se houver demanda; o tempo de duração é sempre o mesmo. Essa modalidade de estágio se aplica usualmente para travessia de pedestres com solicitação por botoeira.

A modalidade 01, diz que o estágio será sempre atendido no ciclo, porém, o seu tempo de duração será variável, dependente da demanda. Conterá sempre um tempo fixo, que será acrescido de extensões que corresponderão às demandas detectadas.

Demandas sucessivas durante o atendimento, levam o estágio para o seu tempo máximo de duração.

A modalidade 11 reúne as variações proporcionadas pelas modalidades 01 e 10, ou seja: o estágio só será atendido se houver demanda e uma vez atendido, o seu tempo de duração conterá um tempo fixo que será acrescido de extensões que corresponderão as demandas detectadas.

- Programação dos estágios de um plano modalidade 01.

A1P02 Modal. I01
Nor/Depend F/V

Onde:

1º Dígito	2º Dígito
0 = NOR	0 = FIX
1 = ATU	1 = VAR

Qualquer combinação é permitida.

Independentemente do que for programado para o 1º dígito, quando o 2º dígito for **0 = FIX**, a continuação da programação é a mesma que a já mostrada para as outras modalidades de plano. Quando o 2º dígito for **1 = VAR**, a seguinte seqüência aparecerá para programação.

A1P02 T[s]
TmDe: TmSi:

Corresponde ao tempo máximo de duração que poderá ter o estágio, quando da detecção sucessiva de demanda.

Parâmetros permitidos: 001 a 399s, resolução 1s.

Digitar <E> após a programação do tempo desejado.

A1P02 T[s] P01
TmFD: TED: ,

TmFD - Corresponde ao tempo fixo mínimo de duração do estágio.

Parâmetros permitidos: 01 a **TMD**e resolução 1s.

TED - Corresponde ao **DT** que deverá ser estendido ao estágio, para cada última demanda detectada.

Parâmetros permitidos: 0,1 a 9,9 segundos resolução 0,1 segundo.

Essa modalidade de plano não tem tempo de ciclo determinado, uma vez que os seus estágios poderão ser encurtados ou saltados.

Ainda, para um plano atuado, cada estágio atuado deverá receber a programação do detetor correspondente.

A1P02 Interv 01 Num. Detetor:
--

Parâmetros permitidos, de acordo com a instalação:

01 a 02 = detetores de pedestre (botoeiras)

03 a 10 = detetores veiculares (laços detetores)

A1P02 Mod. Det. T1/T2/T3

Onde:

Tipo 1 – Normal: a demanda solicitada será armazenada para atendimento no ciclo, ou no ciclo seguinte de acordo com o momento da solicitação, **exceto para o acionamento do detetor durante a ocorrência do próprio estágio atuado.**

Tipo 2 – Sem entreverdes: a demanda solicitada será armazenada para atendimento no ciclo, ou no ciclo seguinte de acordo com o momento da solicitação, **exceto para o acionamento do detetor durante a ocorrência do estágio ou entreverdes do próprio estágio atuado.**

Tipo 3 – Por presença: Não armazena demanda, para o intervalo ser atendido, o detetor correspondente **deverá estar acionado no momento da verificação para mudança de intervalo.**

Uma vez selecionada a opção digite <E>

Plano Sincronizado Atuado (11)

Modalidade de plano cuja programação é igual ao anterior (01), com duas diferenças a serem consideradas:

1ª) É requerida a programação de tempos mínimos para os estágios, exclusivamente para efeito sincronização. Portanto, as telas para programação dos estágios aparecerão assim:

- Estágio de Tempo Fixo (modalidade 00 ou 10)

A1P02	T [s]	E03
TNE:	TmSi:	

- Estágio de Tempo Variável (modalidade de 01 ou 11)

A1P02	T[s]	E03
TmDe:	TmSi:	

TmSi: Exclusivamente para efeito de sincronização. Só é usado na mudança do plano.

A1P02	T[s]	E03
TmFD:	TED:	,

TmFD: operacional para todos os ciclos (tempo fixo mínimo do estágio).

2ª) O 1º estágio do ciclo jamais poderá ser saltante (modalidade 10 ou 11), isto porque em se tratando de plano sincronizado, o 1º estágio do ciclo terá que ser cumprido obrigatoriamente. Contudo esse estágio poderá ser fixo ou variável (00 ou 01).

Plano Atuado com Seqüência Lógica (modalidade 02 ou 12)

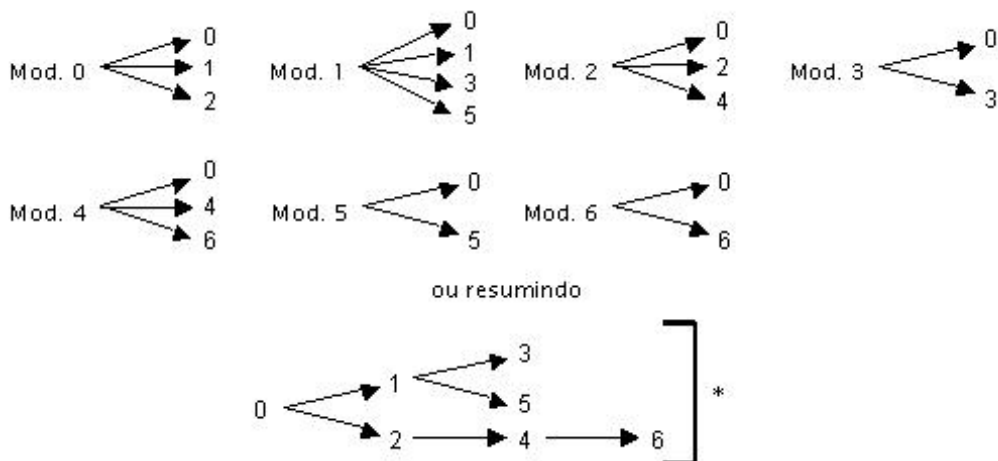
O plano atuado com seqüência lógica é usado quando se requer alternativas de seqüências semaforicas para diferentes situações de demanda ou seqüência de demanda.

O recurso da seqüência lógica permite, que o tempo economizado pela não execução do estágio sem demanda seja distribuído a outros estágios do ciclo, podendo inclusive ser modificada a seqüência de atendimento desses estágios substitutivos, com relação à seqüência principal estabelecida.

Para essa modalidade de plano, todos os estágios (com exceção do 1º) são programados, adicionalmente, quanto a sua modalidade, no que diz respeito exclusivamente a seqüência lógica a ser seguida.

Modalidades possíveis: 0, 1, 2, 3, 4, 5 e 6.

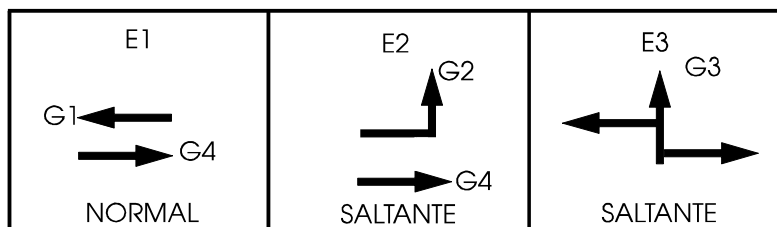
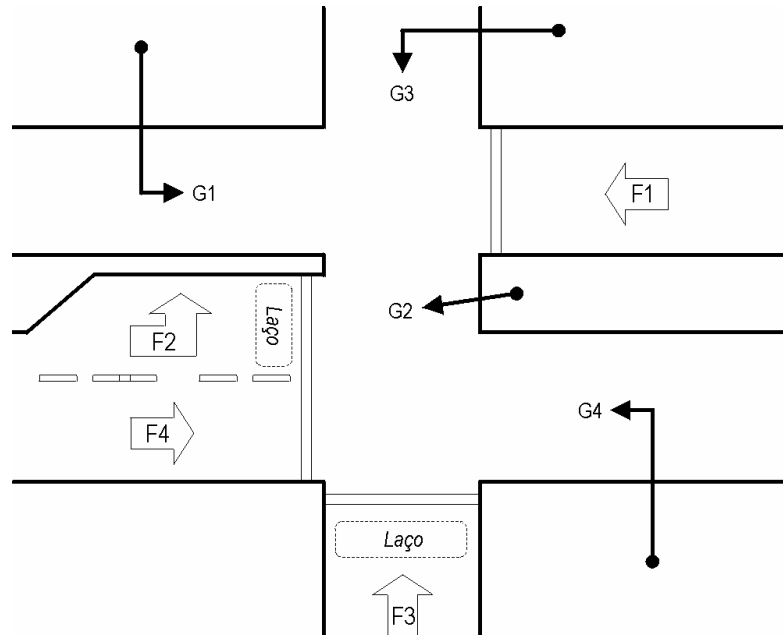
Seqüências permitidas:



* Além da seqüência indicada, a todos os estágios é permitida a transição para estágios de igual modalidade e de modalidade 0 (zero).

O primeiro estágio do ciclo assume sistematicamente a modalidade 0 (zero). A seqüência do ciclo obedecerá sempre, em primeiro lugar, a programação dos estágios quanto à seqüência lógica, tendo essa modalidade prioridade, com relação às demais modalidades previamente programadas.

Exemplo de programação de cruzamento com um estágio dependente de demanda.



		ESTÁGIOS		
GRUPO	FASE	E1	E2	E3
G1	F1	V	R	R
G2	F2	R	V	R
G3	F3	R	R	V
G4	F4	V	V	R

Quando o estágio 2 é saltado, as cores do entreverdes E1/E3 é diferente das cores do entreverdes E1/E2, portanto, o recurso dos entreverdes automáticos irá gerar o entreverdes, para cada caso, de acordo com o estágio a ser cumprido. Da mesma forma, quando o estágio 3 é saltado o entreverdes E2/E1 é diferente do entreverdes E2/E3, novamente serão gerados entreverdes automáticos.

No plano atuado com seqüência lógica, a utilização dos entreverdes automáticos será realizada, entre estágios de lógica seqüencial cuja transição é permitida.

9.3. PROGRAMAÇÃO DOS HORÁRIOS DE ENTRADAS DE PLANOS

A Tabela de Horários de Entradas de Planos é válida inclusive quando o controlador estiver em Modo Central

Program. Horario
Entrada Planos

Digite <E>

Senha :

Digite <E> após a introdução da senha.

Prog Hora Planos
Digite o Plano

Parâmetros permitidos: 02 a 16, para os planos de tráfego e 80 para o plano piscante.

No nosso exemplo digite 02

P02 H.Entr. 001
dstqqss HH:MM:SS

Seleção dos dias da semana
1 = sim/para cada dia
0 = não/para cada dia
7 = sim/para todos os dias
Seleção do horário
Digitar hora/minuto e segundo

P02 H.Entr. 002
dstqqss HH:MM:SS

Digite <E>

Repetir programação, uma para cada horário/dias de semana desejados.

Após a programação de todos os horários de entrada do plano digite <FIM>.

P02 Prog.Horario
AL=Reve XE=Memo

Digite <X>+<E>.

9.4. PROGRAMAÇÃO DE HORÁRIOS ESPECIAIS DE ENTRADAS DE PLANOS

A Tabela de Horários de Especiais de Entradas de Planos é válida somente quando o controlador estiver em Modo Local

Prg.Hor.Especial
Entrada Planos

Digite <E>

Senha :

Digite <E> após a introdução da senha.

Prog Hora Espec
Digite o Plano

Parâmetros permitidos: 02 a 16, para os planos de tráfego e 80 para o plano piscante.

No nosso exemplo digite 02

P02HE01 DD/MM/AA
HHMMSS a HHMMSS

Digitar a data específica (DD/MM/AA)

Digitar o horário de entrada (HHMMSS) e de saída (HHMMSS) do plano

P02HE02 DD/MM/AA
HHMMSS a HHMMSS

Digite <E>

Repetir programação, uma para cada um dos horários especiais desejados.

Após a programação de todos os horários especiais de entrada do plano digite <FIM>.

P02 Prog.Horario
AL=Reve XE=Memo

Digite <X>+<E>.

10. OUTROS COMANDOS DO CONTROLADOR

10.1. FORÇAR PLANO

- Selecionar a função correspondente:

**Forcar Entrada
De Plano**

Digite <E>

**Forcar Entrada
Digite o Plano**

Parâmetros permitidos
02 a 16 - Planos operacionais
80 - Plano Piscante

Uma vez selecionada a opção, aparecerá a seguinte tela:

a) para plano não sincronizado.

Uma vez selecionado o plano, (ex.: plano 3) aparecerá a seguinte tela:

**FEP03 Saida
HH:MM:SS**

Digitar o horário (HH:MM:SS) que o plano forçado irá encerrar.

**FEP03
XE=Confirma**

Uma vez acionada as teclas <X>+<E> o comando será aceito e o controlador irá implantá-lo assim que terminar o ciclo em andamento. A seguinte tela ainda aparecerá:

**FEP03
Digite uma Tecla**

Digitar qualquer tecla , exceto <X>, e o programador volta para a função inicial, qual seja:

**Forcar Entrada
De Plano**

Sendo que o comando anterior estará sendo implantado.

b) para plano “Sincronizado”

**FEP03 Sincro.
HH:MM:SS**

Digitar o horário de referência:

FEP03 Saida
HH:MM:SS

Digitar o horário (HH:MM:SS) que o plano forçado irá encerrar.

FEP03 20:05:10
XE=Confirma

A seqüência a seguir é igual a anterior.

10.2. LIBERAR FORÇAMENTO DE ENTRADA DE PLANO

- Selecionar a função correspondente:

Liberar Entrada
de Plano

Digite <E>

Lib.Forca Plano
XE=Confirma

Uma vez acionada as teclas <X>+<E> o comando será aceito e o controlador irá implantá-lo assim que terminar o ciclo em andamento. A seguinte tela ainda aparecerá:

Lib.Forca Plano
Digite uma Tecla

Digitar qualquer tecla , exceto <X>, e o programador volta para a função inicial.

10.3. ACERTAR HORÁRIO

Selecionar a função correspondente

Acertar
Horario

Digite <E>

Dia HH:MM:SS
DD/MM/AA E=Ac.

Digite <E>

Acertar Horario
DD/MM/AA

Digitar dia/mês/ano a ser implantado.

Admitamos: 22/08/03

Digite <E>

Acertar Horário
HH:MM:SS

Digitar o horário a ser implantado, onde:

Admitamos: HH:MM:SS = 10:30:15

Digite <E>

Sexta 10:30:15
XE=Entra Horário

Uma vez acionada as teclas <X>+<E>, o novo horário será implantado.

10.4. CANCELAR PLANOS

Selecionar a Função Correspondente

Senha :

Digite a senha

Cancelar Planos
Digite o Plano

Qualquer plano previamente programado = 02 a 16.

Admitamos plano 02

Cancela Plano02?
XE=Confirma

Uma vez acionadas as teclas <X>+<E>, o plano selecionado será cancelado.

10.5. CANCELAR HORÁRIOS DE ENTRADA DE PLANOS

- Selecionar a função correspondente

Senha :

Digite a senha

Cancelar Horário
Digite o Plano

Qualquer plano previamente programado: 02 a 16 e plano piscante (80).
Admitamos plano 05

CP05 Cancela ?
Tudo/Selecionado

0 = Cancela todos os horários
1 = Permite selecionar os horários de entrada a serem cancelados.

Admitamos a opção 1

CP05 Cancela ?
Hora.Selecionado

Digite <E>

CP05 H Entra.001
Dia Sem HH:MM:SS

Onde:

H Entra.001 = 1º horário de entrada do plano em questão (seqüência natural começando pelo domingo às zero horas e terminando no sábado às 23:59:59)

Dia_Sem HH:MM:SS = Dia da semana e horário que estava selecionado.

Duas opções se apresentam:

- Se for digitado a tecla **<AL>**, a tela vai para o 2º horário programado sem cancelar o horário anterior.
- Se for digitado a tecla **<E>**, a tela também vai para o 2º horário programado, porém será cancelado o horário anterior.

Repetir a operação para todos os horários programados, até completar a seleção do último, quando então aparecerá a seguinte tela.

CP05 H Entrada
AL=Reve, XE=Canc

- Acionadas as teclas **<X>+<E>** o programa de cancelamento selecionado é efetuado.
- Acionada a tecla **<AL>** o programa de cancelamento é revisto, onde para cada horário aparecerá a seguinte tela:

CP05Dia HH:MM:SS
Selecionado

= Selecionado para cancelamento

CP05Dia HH:MM:SS
Nao Selecionado

= Selecionado para não cancelamento

Observação: Nas duas últimas telas, querendo alterar a seleção do programa, digitar a tecla <AC>, e em seguida escolher:

tecla <0> = não selecionado

tecla <1> = selecionado

10.6. CANCELAR HORÁRIOS ESPECIAIS DE ENTRADA DE PLANOS

- Selecionar a função correspondente

CPHE Cancela ?
Tudo/Selecionado

0 = Cancela todos os horários

1 = Permite selecionar os horários de entrada a serem cancelados.

Admitamos a opção 1

CPHE Cancela ?
Hora.Selecionado

Digite <E>

P05HE01 DD/MM/AA
HHMMSS a HHMMSS

Onde: HE01 = 1º horário especial de entrada de plano

DD/MM/AA = Data que estava selecionado

HHMMSS a HHMMSS = horário de entrada e saída do plano

Duas opções se apresentam:

a) Se for digitado a tecla <AL>, a tela vai para o 2º horário programado sem cancelar o horário anterior.

b) Se for digitado a tecla <E>, a tela também vai para o 2º horário programado, porém será cancelado o horário anterior.

Repetir a operação para todos os horários programados, até completar a seleção do último, quando então aparecerá a seguinte tela.

Acer . Hora . Espec .
AL=Reve , XE=Canc

- Acionadas as teclas <X>+<E> o programa de cancelamento selecionado é efetuado.
- Acionada a tecla <AL> o programa de cancelamento é revisto, onde para cada horário aparecerá a seguinte tela:

P05HE01 DD/MM/AA
HHMMSS a HHMMSS*

= A presença do "*" indica que o horário especial está selecionado para cancelamento.

P02HE02 DD/MM/AA
HHMMSS a HHMMSS

= A ausência do "*" indica que o horário especial está selecionado para não cancelamento

Observação: Nas duas últimas telas, querendo alterar a seleção do horário, digitar a tecla <AC>, que irá alternar entre cancelamento/não cancelamento (alterna entre presença/não presença do "*").

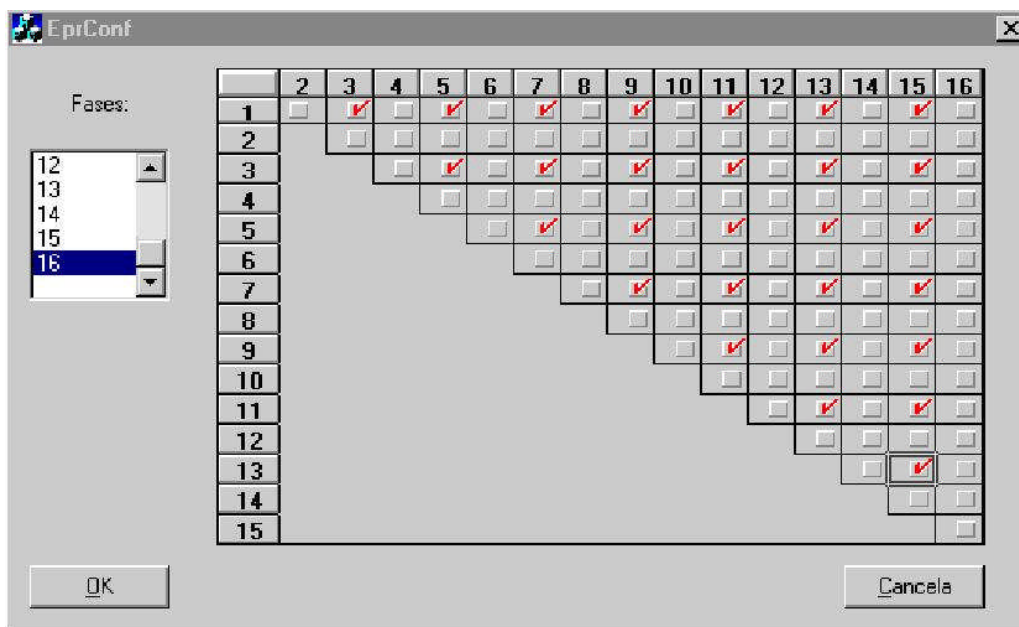
11. NOMECLATURA DOS TEMPOS NO FLEX-SCT

- Tdef = Tempo de Defasagem
- TED = Tempo de Extensão por Demanda
- TmFD..... = Tempo mínimo por Falta de Demanda
- TmSeF = Tempo mínimo de Segurança da Fase
- TmSi = Tempo mínimo para Sincronizar
- TMDe = Tempo Máximo por Demanda
- TMSe = Tempo Máximo de Segurança
- TMSi = Tempo Máximo para Sincronizar
- TNC = Tempo Normal do Ciclo
- TNE = Tempo Normal do Estágio
- Tr = Tempo que o vermelho piscante do pedestre paralelo está adiantado em relação ao Amarelo.
- TA = Tempo de Amarelo.
- TR = Tempo do Vermelho Geral.

12. PROGRAMAÇÃO DO MÓDULO DE CONFLITO DE FASES

Procedimento de instalação e utilização do programa de geração da EPROM do módulo de conflito de fases (MCF4).

- Copiar o arquivo Setepconf.exe para uma pasta qualquer em um microcomputador com Windows 95 (equipado com gravador de EPROM).
- Dar duplo click no arquivo descrito acima e seguir as instruções de instalação na tela;
- Reinicializar a máquina;
- Após a instalação, executar o arquivo EprConf.exe que está na pasta EPROM Conflito;
- Após a execução, o arquivo exibirá uma tela conforme mostra a figura a seguir;



- No campo Fases, selecionar o número de fases que varia entre 02 a 16, conforme desejado;
- Com o Mouse selecione as fases conflitantes;
- Teclar Ok. Neste ponto, o sistema pedirá um nome para o arquivo binário, o qual possui extensão img;
- Feito os Itens acima, gravar uma EPROM 27C512;
- Inserir-la no módulo MCF4.