

**DCC FOR BEGINNERS – DCC PARA INICIANTEs**

**TRADUÇÃO DE MATÉRIA PUBLICADA POR TONY'S TRAINS EXCHANGE**

**AUTORIZADA PELOS AUTORES**

**TRADUTOR: Sebastián Burone abril de 2007**

# Introdução ao DCC

## Operação convencional com DC

### Controlando vários trens por meio de blocos.

Utilizando blocos (trechos de trilho isolado eletricamente) a operação de vários trens depende de uma fiação muito complexa. Cada um desses blocos são cabeados e alimentados separadamente uns dos outros para permitir que um trem passa movimentar-se individualmente ao longo da rodovia. As máquinas rodam de um bloco para um outro operando interruptores (chaves). Isto requer dispendir muito tempo, dinheiro e cuidado para executar esse tipo de instalação elétrica. Uma vez que voce acabou este serviço ainda falta um bom tempo para aprender a “tocar o piano” e decorar as regras e processos para que o seus trens rodem com segurança.

### O que é DCC

O comando digital (DCC - Digital Command Control) possibilita a operação das locomotivas em forma independente umas das outras ao mesmo tempo, com velocidades diferentes e em sentidos diferentes no mesmo setor do trilho com uma única alimentação elétrica.

### Origem do DCC

Os primórdios do DCC remontam-se aos anos 40 (do século passado!) e que permitia o comando de até 2 trens simultâneos. Nos anos 60 foi introduzido um sistema para até 5 e nos 70 até 16 trens. Este último sistema nomeado CTC-16 conquistou muitos adeptos porém sofria de um problema grave: cada fabricante usava um sistema particular de comando não havendo compatibilidade de uso.

Nessa época a NMRA (associação de ferreomodelistas dos Estados Unidos) decidiu por um basta na situação e começou a criar normas que foram baseadas numa proposta da Lenz, firma alemã. A partir dessa ação praticamente todos os fabricantes de aparelhos de DCC obedecem essas normas.

Como resultado, um sinal gerado numa estação de comando de um fabricante qualquer é aceito e interpretado da mesma forma por qualquer decoder (equipamento que se instala dentro das locomotivas) de outro fabricante.

### O que diferencia DCC do DC

#### A principal diferença é a habilidade de comandar muitas máquinas simultaneamente.

Usando DCC, a operação depende do decoder instalado na locomotiva. Os trilhos são alimentados através de uma estação de comando ou um amplificador do sinal (booster) que por sua vez estão conectados a um transformador de força. Várias locomotivas podem rodar a velocidades variadas e em qualquer direção num mesmo setor de trilho. Blocos não são necessários para o controle dos trens. É fácil operar locomotivas uma do lado da outra em forma independente sem preocupações com interruptores elétricos.

DCC revoluciona o jeito de rodar trens e sem custar um olho da cara.

Seja numa maquete existente ou nova o DCC vai trabalhar para você da forma que sempre procurou!

### Porque DCC é melhor

- Fiação simples e fácil
- Controla até 9999 locomotivas com somente dois fios.
- A voltagem do DCC está sempre presente nos trilhos o que permite ligar luzes ou acessórios independente da velocidade
- Desvios, sinais, desengates etc. controlados pela energia dos trilhos.

### O padrão NMRA

O padrão NMRA para DCC define a comunicação digital através dos trilhos. É definido o protocolo de comunicação entre a estação de comando e os decoders. As informações são transmitidas em pacotes de dados que são iguais para todos os fabricantes o que permite o intercâmbio de decoders que atendam o padrão NMRA.

Isto é uma das maiores vantagens já que você pode rodar seus trens equipados com decoders em outro sistema (por exemplo na maquete de um colega com uma estação de comando de fabricante diferente) e também existe a garantia de que os decoders antigos não ficam obsoletos; isto é importante dado que a maior despesa é com a compra desses decoders na medida em sua frota vai aumentando com o tempo. Também outro detalhe importante é que sendo compatíveis, a concorrência entre fabricantes de produtos similares tende a baratear os preços.

Mais uma vantagem é que você pode comprar, dependendo do seu bolso, um sistema caro ou de baixo custo: você vai rodar seus trens. Voce decide quanto pode gastar!

Um detalhe que prova estes fatos é a análise dos preços ao longo do tempo; no começo uma estação de comando tinha um custo de U\$S 1000,00 e um decoder de 90,00/100,00, hoje o custo é de U\$S 300,00 e decoders simples 15,00. O padrão ainda permite que os fabricantes inovem sem problemas, sempre que garantam as normas mínimas. Entre elas podemos destacar: som, reversão automática, poder operar em DC, 128 passos no controle de velocidade, rede de comando em volta da maquete, detecção de trens, e muitas outras. O padrão NMRA é somente o ponto de partida! De tempos em tempos, a MNRA adota normas novas ou revisões principalmente para melhorar a compatibilidade dos sistemas.

Como exemplo podemos citar a adoção de conectores padronizados, estender as informações transmitidas para permitir novas facilidades e muitas outras. O grupo de trabalho de DCC da MNRA trabalha em forma constante para os refinamentos necessários do padrão.

Uma vez sacramentada uma nova norma os fabricantes a analisam e a adotam se ela faz sentido para o mercado. Felizmente todas essas novidades tem mantido a compatibilidade com os equipamentos existentes.

## **Vantagens do DCC**

A operação se torna altamente agradável quando cada locomotiva é operada em forma independente. Você pode rodar juntas duas ou mais máquinas muito diferentes acertando a velocidade de cada uma particularmente. É possível programar aceleração e desaceleração ou limitar a velocidade máxima que cada locomotiva pode atingir. As vantagens são notórias tanto para iniciantes como para modelistas avançados e no caso de pequenas, médias ou grandes maquetes.

Para modelistas de nível intermediário ou iniciantes o preço acessível e facilidades para a fiação das maquetes são pontos muito importantes.

Começando com um sistema mínimo e agregando equipamento na medida das possibilidades, permite um crescimento controlado por cada modelista. Desde um sistema simples até um sistema auxiliado por computador pode ser feito facilmente.

As facilidades que você possui atualmente são incrementadas com novas possibilidades operacionais. A maior inversão será, ao longo do tempo, em decoders a ser instalados nas suas locomotivas ou na compra de novas com decoders inclusos. Você pode controlar o crescimento na medida que seu bolso permitir.

Na maior parte das maquetes existentes hoje o espaço é um limitador forte. Isso é um impedimento para construir sistemas de blocos em DC o que limita bastante a operação.

Com DCC você aumenta consideravelmente essas operações para as áreas pequenas.

No caso de grandes maquetes (notadamente coletivas –clubes-) DCC permite uma operação realística com fiação reduzida.

Maquetes modulares podem operar mais do que 2 composições simultaneamente, o que aumenta o interesse operacional. A facilidade de cabear uma maquete rapidamente, permite que o início das operações, caso de uma maquete nova, fique bem mais próxima.

## **Limitações do sistema DCC**

A única limitação do sistema DCC é que a comunicação foi idealizada num único sentido, da estação de comando para os encoders (sejam fixos ou móveis). O fabricante Lenz e Digitrax desenvolveram soluções para uma comunicação de ida e volta com custos baixos e mantendo a compatibilidade com os sistemas atuais.

## **O futuro do DCC**

- Comunicação ida e volta
- Um decoder em cada vagão e em cada locomotiva
- Rastreamento dos vagões/locos na maquete
- Roteamento automático e sistema de sinalização de alta performance
- Deteção de vagões para controle via computador

## **Princípios básicos –Como trabalha o DCC**

### **Sumário**

Você usa um controle de mão (handheld) para enviar até a estação de controle os comandos para uma determinada locomotiva os execute. A estação recebe as solicitações e as transforma num “trem” de pacotes de informações digitais e os entrega a um amplificador de sinais (booster). O booster adiciona força a esse sinal e os transmite para os trilhos.

Assim:

- O DCC envia comandos
- O decoder os recebe e aciona.

### **Os pacotes transmitidos**

As locomotivas equipada com decoders na rodovia estão “ouvindo” as informações transmitidas via trilhos. Cada um dos pacotes transmitidos incluem um certo endereço que deve ter similar em um dos decoders.

Todos os decoders que não correspondam ao endereço solicitado vão ignorar as informações e continuam mantendo o estado atual. O decoder que é solicitado recebe as novas instruções e procede a executá-las de acordo.

## Princípios básicos.

- A energia presente nos trilhos é alternada.
- Uma voltagem fixa está presente constantemente nos trilhos sempre que o sistema esteja ligado. Essa corrente elétrica é enviada em forma de pulsos que correspondem aos comandos enviados.
- A polaridade nos trilhos nada tem a ver com o sentido de direção das máquinas. Cada decoder converte o AC em DC individualmente para permitir acionar o motor com a velocidade e direção desejada. Assim que o decoder recebe o sinal enviado pela estação de comando, aplica o apropriado montante de voltagem e polaridade corresponde à velocidade e sentido que você deseja aplicar à locomotiva.

## Componentes de um sistema DCC

Todos os sistemas digitais estão compostos de várias partes interligadas por uma linha de comando.

*Nota do tradutor: na época da redação da matéria original não existiam sistemas onde a estação de comando e o controlador de mão formam uma unidade só.*

Decoders e boosters (expansões) são intercambiáveis entre os diversos fabricantes; estações de comandos e controles de mão não o são. Cada fabricante utiliza um sistema de comunicação própria.

O tipo de comunicação projetado para cada sistema é muito importante já que dele depende o grau de performance do sistema. Na hora de escolher uma marca devem ser observadas particularidades como: facilidade de construção da rede de comando, velocidade da resposta com vários controladores (mais do que um operador no sistema), futura expansão e a arquitetura do sistema como um todo.

Para montar um sistema você vai necessitar o seguinte:

- transformador para alimentação do sistema
- uma estação de comando para gerar os sinais DCC
- um booster que combina o sinal DCC à potência e a entrega aos trilhos
- um ou mais comandos de mão
- um ou mais decoders móveis na(s) locomotivas

*Nota do tradutor: hoje a maior parte das estações de comando incluem um booster*

A maioria dos fabricantes fornecem todos os elementos exceto os transformadores em pacotes denominados “starter sets” (conjuntos iniciais)

Opcionalmente é possível acrescentar

- Reversores automáticos (para loops) e seccionadores de potência com bloqueadores automáticos contra curto circuitos
- Decoders fixos para acionamento de desvios ou outros acessórios de controle
- Dispositivos de programação
- Sinalização
- Dispositivos de detecção (transponders)
- Decoders com som ou outras funções.

## Transformadores

Todos os sistemas requerem uma alimentação externa que transforma a energia elétrica da rede domiciliar (e isola) para a voltagem necessária à estação de comando.

Para a melhor escolha siga as instruções do fabricante para obter o máximo de performance do seu equipamento.

## Estação de Comando

### Estações de comando simples

Controlam velocidade e sentido de direção das locomotivas. Algumas têm capacidade de programar decoders, outras não.

### Estações de comando complexas

Controlam velocidade e direção até 127 máquinas em forma simultânea. Podem acessar até 9999 endereços. Controlam decoders fixos. Permitem programar decoders. Estas estações oferecem uma grande variedade de opções.

### Controle via computador

É possível controlar uma maquete por intermédio de um computador. Existem softwares “freeware” ou pagos. Normalmente requerem estações de comando para gerar os pacotes de DCC.

### **Estações de comando multiformato**

São capazes de gerar sinais “não DCC” também (Marklin-Motorola, por exemplo).

## **Booster**

*Nota do tradutor: mantenho a palavra em inglês a falta de uma adequada em português. Talvez a mais adequada seja amplificador...*

A função destes equipamentos é combinar os sinais DCC com a energia para alimentação de locomotivas e acessórios na forma codificada que vai circular pelos trilhos.

Os boosters padrão contam com uma função auxiliar que leva de automatizar as inversões de polaridade nos loops de trilhos.

Eles são dimensionados entre 2.5 ampères e 8 (máximo permitido pela legislação americana).

### **Comando de Mão (throttle hand held)**

A maior parte dos controladores de mão DCC são diferentes dos convencionais (DC). Isto é devido a que os DCC oferecem muitas mais opções que aqueles.

O comando DCC apresenta o tradicional controle de velocidade e a opção de sentido de marcha. Porém os DCC permitem acessar outras funções nas locomotivas como liga/desliga da luz, tocar sons e outras funções. Muitos usuários procuram controladores similares aos utilizados com DC e com isso estão perdendo todas as novas possibilidades oferecidas pelo DCC. Se você está preocupado com o monte de botões desses controladores pense na complexidade de um painel de controle tradicional cheio de chaves liga/desliga para poder rodar mais do que um trem.

A migração para um sistema DCC envolve um aprendizado operacional, porém as benefícios do sistema vão compensar o esforço.

### **Controladores completos**

Podem acessar endereços de locomotivas. Podem instalar comando de várias locomotivas como se fossem uma só (consist, MU). Alguns podem endereçar locomotivas para controladores limitados e controlam acessórios na maquete.

### **Controladores limitados**

Podem controlar locomotivas que foram previamente acessadas e endereçadas por um controlador completo.

### **Controladores sem fio**

Controladores sem fio que usam ondas de rádio ou sinais infravermelhos em substituição dos cabos o que permite total mobilidade do usuário na área da maquete.

## **Decoders móveis**

Estes são os “chips” que se instalam nas locomotivas.

Eles são chamados às vezes de receptores, porém são muito mais do que simplesmente “receptores”.

Os decoders decodificam (interpretam) os sinais DCC e controlam locomotivas. Existem muitas variedades deles para escolher.

- Alguns permitem programar características como aceleração, desaceleração, passo de partida e velocidade máxima.
- Outros permitem controlar luzes e outras funções.
- Outros simulam efeitos lumínicos como Mars, Ditch, Gyra lights, rotating beacons e outros efeitos especiais.
- Existem aqueles que geram sons relativos ao funcionamento das máquinas todo numa única peça.
- Até kits para serem montados em casa existem no mercado.
- Têm capacidade na maioria dos casos para armazenar até 127 endereços e com o pacote estendido (Extended Packet Format –EPF) você chega até 9999
- Existem decoders especiais para rodar locomotivas da Lionel ou Marklin com 3 trilhos e motores AC.
- Até para operar vagões guinchos existem decoders móveis (Nota do tradutor)

Com a maioria dos sistemas DCC você pode rodar uma única locomotiva sem decoder (endereço 00). Esta particularidade lhe permite ir convertendo sua frota para DCC aos poucos. Existem locomotivas de pequeno tamanho que não comportam o decoder ou até, aquela locomotiva que “*nem doído vou mexer*”. Se algum colega aparecer em casa com uma locomotiva sem DCC, ele vai poder rodar na sua maquete DCC. A contrapartida também vale: se você deseja rodar uma locomotiva DCC numa instalação DC, muitos decoders permitem essa possibilidade. Verificar com o fabricante essa possibilidade.

Locomotivas sem decoder DCC tendem a produzir um ronco quando operadas numa instalação DCC. O barulho diminui com o aumento da velocidade. Esse ruído é produzido pelo sinal DCC presente nos trilhos e pode ser ouvido mesmo com a máquina parada.

O ronco pode ser diminuído usando um lubrificante especial para escovas de motor que é condutor. (por exemplo o “Conducta”) e certificando-se de que não tem “coisas” que produzam vibração dentro da máquina.

Uma boa medida é parar a locomotiva analógica num trilho com interruptor para desligar a força. Isto vai evitar o ronco e o aquecimento dela.

### **Controle de Velocidade**

Sendo a sua natureza digital o DCC incrementa/decrementa a velocidade em passos (steps). O padrão define 14 passos do mínimo ao máximo da velocidade. Alguns decoders oferecem 28 passos o que possibilita um controle mais fino da velocidade. E se isto não for suficiente podemos usar 128 passos. Com 128 passos é praticamente igual a um controle DC. Você consegue que suas máquinas “deslizem suavemente”. A possibilidade de ter acesso a essa facilidade depende do controlador que você usar. O fabricante determina quantos passos o decoder poderá usar, em alguns casos isso pode ser definido pelo usuário (CV 29).

### **Back EMF**

Alguns decoders compensam a velocidade para manter a mesma marcha ao subir um auge ou descer um declive. Essa característica também é conhecida como compensação de carga (load compensation). Isto é particularmente vantajoso quando não existe a possibilidade de contar com 128 passos.

Decoders que permitem estabilização escalável de velocidade permitem escolher quanto desse efeito será aplicado. Com isto é evitado que a locomotiva ande aos trancos nas subidas, o que pode ser bastante notável principalmente com decoders sem essa característica.

### **Tempo de Aceleração e Dessaceleração**

Aceleração é o tempo que a máquina comandada pelo seu decoder vai levar para passar da velocidade atual para uma nova maior solicitada pelo usuário. O tempo de aceleração (CV 3) pode ser ajustado para simular a carga de um trem sobre a locomotiva. Dessaceleração é o mesmo porém em relação à diminuição da velocidade ou parada do trem. O tempo é ajustado no CV 4 e permite simular a inércia. Imitando o desempenho de um trem real você pode ajustar esse tempo de parada.

### **Ajustando a Curva de Resposta ao Controlador**

É bastante fácil confundir a curva de resposta com a aceleração e dessaceleração que comentamos no item anterior. A curva de resposta é a relação entre a voltagem que é suministrada ao motor para cada passo que a estação de comando envia. Aceleração e dessaceleração correspondem ao tempo em que vai ser liberada essa mudança na voltagem e, consequentemente, na velocidade do trem.

No gráfico a seguir são representadas várias curvas de resposta que podem ser definidas através dos comando V-Start e V-Mid e max ou ainda usando a programação de tabelas de programação para definir a velocidade atribuída a cada passo.

Incluir desenho

### **Os “Passos” no Controle da Velocidade**

Como o sinal é digital a velocidade é variada em “passos” que podem ser 14, 28 ou 128 como foi relatado antes.

### **Voltagem de partida**

Ajustando CV 2 você pode acertar a voltagem mínima para o primeiro passo. Quanto maior essa voltagem, maior será a velocidade em que o trem irá partir ao receber o primeiro passo. Este ajuste é feito para não desperdizar os passos em que o motor não responde, não roda. Já logo no primeiro passo conseguimos que o motor comece a virar e a locomotiva a rodar acertando o valor de CV 2.

### **Voltagem Médio**

É o valor correspondente ao passo 15 (quando usamos 28 passos) e é armazenado no CV 6.

### **Voltagem máximo**

Trata-se do valor máximo permitido para o decoder o que determina a velocidade máxima da locomotiva. O CV5 guarda essa informação.

Com o ajuste dessas 3 variáveis (V-Start, V-Mid e V-max CV2, CV 6 e CV5) você ajusta em forma rápida e bastante eficiente a curva de resposta aos comando do controlador de mão para cada decoder/locomotiva em semelhança ao modelo original.

### **Tabelas de velocidade**

As tabelas de velocidade possibilitam uma maior precisão neste tipo de ajuste. Você pode vir a ajustar cada um dos 28 passos individualmente, o que demanda bastante trabalho e muita paciência.

Neste caso a melhor solução para executar esse ajuste é se auxiliar com um computador executando um software próprio que facilita, em muito, essa tarefa. Essas tabelas podem ser salvas no computador e serem usadas posteriormente. Esses programas apresentam na tela, graficamente a curva.

### **Programando trens com mais de uma locomotiva.**

Trens que com muita carga normalmente são puxados por 2 ou mais locomotivas. Para isso é necessário informar ao controlador que deve operá-las juntas. Em inglês isso se denomina consist ou MU (Multiple Unit)

O DCC oferece 3 formas de realizar essa tarefa:

O método mais simples é programar todas as locomotivas com o mesmo endereço e comandá-las com um Controlador único que usará esse endereço único. Neste caso todas as máquinas devem ser orientadas na mesma direção frente/atrás, frente/atrás (head to tail).

O método MU (ou consist) *avançado* armazena as informações em cada decoder de cada máquina individualmente (o decoder deve suportar essa característica) assim sendo as locomotivas podem ser agregadas ao MU ou eliminadas a qualquer momento. Neste caso cada uma conserva seu endereço individual. Este método permite que você coloque seu MU (conjunto de máquinas) em outra maquete DCC e possa rodar sem surpresas. Deve ter o cuidado de montar o MU com as máquinas nas posições originais (direção e ordenamento).

O método "universal" guarda as informações na estação de comando e nesse caso pode vir a usar qualquer tipo de decoder e, inclusive, uma locomotiva analógica pode fazer parte do MU. As locomotivas podem ser orientadas em qualquer posição. Este é o método mais usado (Nota do tradutor)

O número máximo de locomotivas é determinado por cada fabricante.

## Efeitos Especiais

### Luzes e outras funções

Além de controlar o endereço e as características do movimento a maioria dos decoders permitem o controle de liga/desliga das luzes que, quando ligadas, funcionam em forma constante e obedecendo ao sentido de marcha. Outras funções podem ser suportadas por alguns decoders. Alguns permitem até 12 funções e outros incluem efeitos nas luzes como o Mars, Ditch, etc. Outras são definidas pelo usuário e podem ser utilizadas para ativar fumaça, som e muito mais. Para utilizar essas funções extras deve ser utilizado uma estação de comando completa. Cada vez mais, nos dias de hoje, decoders incluem numa única unidade essas funções.

### Programando Decoders e Trilho de Programação.

Programar um decoder consiste em armazenar nas variáveis próprias dele informações individuais, só desse decoder que não afeta outras locomotivas. As variáveis são os CVs

Estas informações podem ser lidas permitindo a monitoração da configuração do decoder. Também é possível guardar essas informações no computador para uso futuro.

### CVs típicos

- Endereço -2 dígitos no CV1 4 dígitos no CV17,18
- Momento – aceleração e desaceleração CV3 e 4
- Voltagem min, med, max CV2, 6 e 5
- Endereço de MU CV19
- No de passos 14/28 CV29 (junto a outras funções)
- Tabelas CV67-94
- Código do fabricante e versão CV8, 7
- Compensação de carga varia para cada fabricante
- Frequência e período dos impulsos CV9

Existem várias formas de programar decoders: com o próprio controlador. Neste caso é altamente recomendável o uso de um trilho independente para programar do resto da maquete. Isso porque qualquer mudança enviada para os trilhos será atendida e armazenada por todos os decoders presentes.

O processo indicado é:

1. coloque a locomotiva a programar no trilho de programação
2. desligue a alimentação dos trilhos do resto da maquete
3. passe sua estação de comando para o modo de programação e siga as instruções do fabricante.
4. ligue a maquete novamente.

Alguns sistemas providenciam uma saída específica para programar o que permite essa atividade sem desligar a maquete. Existem sistemas que permitem dirigir a programação para determinado decoder em particular. Outra opção é usar um equipamento próprio para programar ou um computador.

## Instalação de Decoders

Considerando que cada locomotiva é diferente das outras estaremos apresentando somente conceitos básicos.

### É uma tarefa complicada a instalação?

- Quase todas as máquinas fabricadas atualmente já incluem soquetes para DCC
- As da Atlas são equipadas para serem usadas em DC ou DCC
- Os decoders são cada vez menores podendo ser instalados em locos N
- O mais importante: LEIA AS INSTRUÇÕES DO FABRICANTE!

O DCC existe já desde 1993 e os fabricantes se esforçam em facilitar dentro do possível o uso de DCC. Entre outros detalhes a instalação dos decoders. Muitos fabricantes produzem decoders específicos que substituem diretamente os

circuitos impressos existentes nas máquinas. Muitas outras máquinas permitem uma fácil instalação dos decoders. De preferência as Atlas, Kato e Athearn (diesel) em primeiro lugar. Na medida em que sua habilidade aumenta passe para as mais complicadas como as vaporeiras e as de pequeno tamanho. Máquinas européias costumam ser difíceis de adaptar.

Trabalhar na escala N é normalmente mais dificultoso. Os fabricantes estão trabalhando arduamente para facilitar essas adaptações produzindo decoders específicos para determinados modelos.

Em locomotivas de bitola estreita o problema fica magnificado e nas locomotivas a vapor a solução é instalar nos tenders. O som sempre agrava os problemas de espaço devido a que é necessário arrumar espaço para o alto falante.

#### **Decodificadores de som**

- Alto-falantes precisam de espaço
- Os alto falantes devem casar com os decoders
- Os cones de plástico têm melhor som que os de papel
- Alto-falantes pequenos resultam em som deficiente
- Som em escala N pode ser possível.

Em escalas como "O" ou "G" normalmente as locomotivas tem muito espaço para instalar decoders e alto-falantes. Também é bastante fácil identificar os fios.

Em todos os casos é muito importante examinar com calma a fiação da máquina. Os fabricantes não usam as mesmas cores o é muito importante observar de perto "qual fio faz o quê, antes de iniciar uma instalação.

#### **Manuais de Instalação, Planejamento**

Normalmente instruções de montagem acompanham decoders avulsos. LEIA-AS! Invista um tempo observando o funcionamento em DC da candidata à futura conversão. Lembre que o DCC não é santo milagreiro! Observe o comportamento, ruídos e faça uma faxina tirando a carcaça. Tome muito cuidado com peças, principalmente as pequenas que são doidinhas para levantar vô com destino desconhecido. Decidindo não instalar o decoder naquela máquina em particular faça a faxina mesmo assim. Se for o caso de uma Athearn recomendamos a leitura do exemplar de novembro de 1993 da Model RR (página 106) onde foi publicado um ótimo artigo do alinhamento dessas máquinas. A posição física do decoder dentro da locomotiva é importante e até, às vezes são necessárias modificações do interior para conseguir o espaço que o decoder requer. Os formatos também variam de fabricante para fabricante. Escolha aquele com a corrente necessária para o motor e do tamanho mais adequado. Sempre prefira colocar o decoder no local mais frio; os decoders funcionam melhor se ficam longe do motor ou lâmpadas. Em pequenas máquinas como as N é tarefa bastante difícil instalar o decoder nelas. Em algumas oportunidades alguns modelistas usam decoders N em pequenas locomotivas HO por falta de espaço.

#### **Escolhendo um decoder**

Pense o que você vai pretender de um decoder: compensação de carga, luzes, som. Confira a corrente que o motor consome na partida, se excede a capacidade do decoder é encrenca certa.

Um procedimento para medir a corrente é o seguinte:

1. coloque a máquina sem carcaça no trilho alimentado com DC
2. instale um amperímetro entre o trilho e um dos terminais do controlador DC
3. alimente a máquina com 12 volts DC
4. segure com cuidado o volante da locomotiva para parar o motor por alguns segundos
5. durante esse tempo leia a indicação do amperímetro certificando-se que os 12 volts mantem-se constantes para obter uma medição exata.
6. escolha o decoder que atenda essa corrente.

De um modo geral máquinas N consomem por volta de 1 Amper, HO com motores com volante mais ou menos o mesmo valor; algumas máquinas mais antigas até 1,75 Amper.

#### **Teste o decoder**

Teste o decoder antes de usá-lo de acordo com as instruções do fabricante.

Alguns fabricantes incluem um testador junto com os conjuntos (started sets). É possível sua construção ou comprar um pronto.

Você pode poupar um bom tempo e dor de cabeça procedendo a este teste, sabendo de ante mão que ele funciona corretamente antes de instalá-lo.

#### **Esquema elétrico**

Após a escolha e teste do decoder, re-estude o diagrama de instalação mais uma vez prestando bastante atenção às ligações.

Esteja convencido que conhece para que serve cada fio na hora de proceder a soldá-los.

Quase sempre os fabricantes seguem o código de cores NMRA para os cabos, porém certifique-se que isso está correto. Note que diferentes tipos de lâmpadas podem fazer parte da montagem original e às vezes são necessárias resistências para limitar a corrente que as alimenta. Mais uma vez atenda bem certinho as instruções.

#### **Isole o motor**

Os motores das locomotivas devem sempre ficar eletricamente isolados dos trilhos. Isto é obrigatório sendo o detalhe mais importante para o sucesso da instalação.

ATENÇÃO falhas nesse ponto pode danificar o decoder. Após certificar-se com dupla revisão, pode proceder com o resto da instalação.

#### **Teste sua instalação**

Uma vez finalizado o serviço teste todavia em DC (se o decoder permitir). Logo teste em DCC. Marcha, luzes e todas as demais funções.

#### **Decoders estacionários ou fixos**

Esses decoders acionam desvios, desengates elétricos, luzes do cenário.

Existem decoders para acionar desvios do tipo bobina ou motorizados. Podem ser programados para piscar e outros efeitos.

#### **Outros acessórios**

O mundo do DCC é quase infinito. Com frequência cada vez maior novidades aparecem no mercado. O que você deseja executar na sua maquete é quase certo que existe uma solução em DCC.

Hoje existem muitos programas de computador para auxiliar na operação de sistemas com DCC, controladores de força, reversores automáticos, sistemas de sinalização e muito mais...

Você pode escolher um variado número de equipamentos com grande diversidade de preços.

Uma lembrança:

Você pode usar decoders de um fabricante, misturá-los com os de outro, porém não pode usar uma estação de comando com o controlador de outra (isto por regra geral).

Nesta era da Internet é fácil e conveniente manter-se sempre atualizado acompanhando as novidades que são muitas.

## **FIAÇÃO**

É muito importante atentar para a fiação num sistema DCC a que podemos classificar em duas ou três partes:

1. A rede de comando
2. A força para os trilhos
3. e, dependendo do fabricante uma rede de retorno.

No DCC a força e os comandos para os decoders andam de mãos dadas e por isso é de alta importância o contato da máquina com os trilhos para obter uma boa eficiência. O DCC é bastante tolerante com a falta de contato já que ele repete o último comando até um novo aparecer. Porém até essa prevenção não é suficiente se os trilhos e rodas estão muito sujos.

#### **Cabeação dos Trilhos**

Sempre se fala que com DCC "só dois fios chegam". Mesmo que isto seja tecnicamente correto, existem alguns pontos que devem ser considerados.

Se você está construindo uma nova maquete parta diretamente para usar fio #12 ligando OS DOIS LADOS DOS TRILHOS cada 3 metros de distância numa conexão principal. No caso de uma maquete existente se em DC o comportamento era bom deverá rodar com DCC sem problemas. A única necessidade de isolar os trilhos é se existem loops ou alguns tipo de desvios.

No caso de desejar utilizar controle por blocos, provavelmente mudanças na fiação serão necessárias.

Sempre, seja DC ou DCC observe as normas de segurança na fiação.

#### **Dividindo a maquete e usando vários boosters (Secionando a maquete.)**

Em princípio não é necessária a divisão da maquete em blocos elétricos alimentados por vários boosters no sistema DCC. Porém isso traz vantagens na operação e a eficiência e podemos destacar duas:

1. para dispor de mais força para rodar mais locomotivas do que uma única estação de comando fornece; uma estação possibilita de 4 a 6 máquinas em HO; você aumenta esse total secionando a maquete e acrescentando mais boosters, cada um com seu transformador.
2. para prevenir "apagões gerais" quando acontece um curto circuito na maquete. Se a maquete está dividida em setores eletricamente isolados, somente os trens que circulam no setor afetado param, o resto continua rodando. Os comandos DCC são distribuídos para todos os setores (boosters) e, nesse caso, as ordens para os trens não se perdem a exceção do setor em curto. Você pode, não querendo comprar mais boosters adquirir um sistema de corte automático de energia (por ex.: Tony's Power Shield DCC Circuit Breakers and Reversers).

#### **CABEANDO A REDE DE COMANDO E REDE DE "FEEDBACK"**

Siga as instruções do fabricante para ligar os controles de mão e de feedback (retorno).

Digitrax precisa de um cabo telefônico de 6 vias com conectores J45-6 que são aqueles quadradinhos que se usam nos telefones domésticos, porém com 6 contatos. Esses conectores podem ser ligados em paralelo respeitando rigorosamente as cores dos fios. É muito parecido as redes usadas em computadores. No caso do sistema LocoNet

(Digitrax) não é necessária uma instalação de feedback. Lenz requer uma rede com 5 fios e são utilizados de origem um conector Din de 5 pinos ou J45-6. Lenz usa uma rede de retorno separada. A Wangrow/Nort Coast é similar à Lenz.

## **Conectores dos comandos de mão.**

Certos usuários gostam de usar outro tipo de conectores que aqueles fornecidos pelos fabricantes por achar algum tipo de vantagem. Certifique-se que não perca a garantia do produto ao trocar o plugue e sempre siga as instruções do fabricante.

## **Loops de Reversão (alguns chamam “peras”)**

O problema elétrico da operação de loops é exatamente igual ao apresentado no caso de DC. A reversão pode ser manual ou automática. É necessário o isolamento total da seção para reversão (os dois trilhos). Numa operação manual você pode usar chaves ou relés ligados à seção de reversão e operar de acordo nos mesmos padrões de DC. Para evitar essa operação manual é possível deixar essa operação com, por exemplo, um booster separado com capacidade de auto-reversão ou um circuito dedicado para essa função. É necessário destacar que isto funciona para as máquinas equipadas com DCC. Máquinas analógicas rodando neste caso não funcionarão corretamente porque elas “enxergam” a polaridade dos trilhos e “dá confusão”. Optando pela estratégia do uso de boosters para auto-reversão você vai precisar de, pelo menos, dois boosters. O primeiro será o sistema principal, o mestre, e o segundo o revertidor que somente funciona no trecho de reversão. Outro destaque é o seguinte: algumas locomotivas, principalmente vaporeiras, pegam com as rodas da frente um lado (trilho direito por ex.) e com o tender o lado esquerdo. Desta forma o sistema não funciona.

## **Os curto circuitos**

Curto-circuitos elétricos são um sério problema tanto em DC como DCC; todos os boosters de DCC contam com um sistema de defesa nesses casos. Eles bloqueiam o fornecimento de energia na presença de curto. A maioria voltam à operação normal poucos segundos após essa ocorrência. Persistindo o curto bloqueia, volta, bloqueia até o curto ser eliminado. A maioria também sinalizam luminosa e acusticamente o fato.

### **Porque há curtos? Quando aparecem?**

1. cabeaço deficiente, feita às pressas. Neste caso é muito difícil achá-los. A solução -bastante drástica- : refaça a cabeaço com maior cuidado.
2. passar por um desvio chaveado em posição errada
3. locomotivas ou vagões com as rodas fora da bitola (podem descarilhar e entrar em curto)
4. desvios com problemas mecânicos ou desalinados que produzem descarilhamentos

### **Desvios com “frog” no isolado**

É bastante frequente a ocorrência de curto-circuitos nos desvios com frog metálico não isolado e, como consequência, todos os trens param.

### **Controlando os curto-circuitos**

É impossível eliminar curto-circuitos; uma forma de amenizar os efeitos prejudiciais deles é a divisão em setores da alimentação da maquete. Adicionando mais boosters para alimentar separadamente cada setor melhora esse aspecto e ainda você vai contar com mais força (amperagem) para alimentar várias locomotivas, desvios e outrnfuncionem com DCC.

Você pode evitar a despesa com mais boosters usando os “Tony’s Power Shield DCC Circuit Breakers and Reversers”

Breve estaremos completando a tradução acrescentando:

Perguntas frequentes

Glossário