



Manual de Operação

HDLC CISCO

Anexo ao Manual de Operação do TSW200E1

Versão: 2
Revisão: 3
Dezembro/2008

Direitos de edição

Este manual foi elaborado pela equipe da **Wise Indústria de Telecomunicações**. Nenhuma parte ou conteúdo deste manual pode ser reproduzido sem autorização por escrito da **Wise Indústria de Telecomunicações**.

A **Wise Indústria de Telecomunicações** se reserva o direito de modificar seus produtos, assim como o conteúdo de seus manuais, a qualquer momento, sem aviso prévio, de acordo com as próprias necessidades.

Como os produtos da **Wise Indústria de Telecomunicações** se mantêm em constante aperfeiçoamento, algumas características podem não estar inclusas nos manuais, sendo anexadas ao produto em adendos.

Qualquer contribuição ou crítica que possa melhorar a qualidade deste produto ou manual será bem vinda pela equipe da empresa.

Se o conteúdo deste manual estiver em desacordo com a versão do equipamento fornecido ou seu manuseio, por favor, entre em contato com a empresa, por telefone/fax:

(0xx61) - 3486-9100

ou email:

wise@wi.com.br

Wise Indústria de Telecomunicações

Departamento Comercial:

Setor de Indústria Bernardo Sayão
SIBS quadra 01 conjunto D lote 12
Núcleo Bandeirante - Brasília - DF
CEP: 71736 -104

Visite a nossa Home Page: <http://www.wi.com.br>

Índice

<u>1.Introdução.....</u>	<u>1</u>
<u>2.Operação do Módulo HDLC CISCO.....</u>	<u>2</u>
<u>2.1 Configuração do Teste PING.....</u>	<u>2</u>
<u>2.2 Realização do teste PING.....</u>	<u>5</u>
<u>2.3 O teste Monitor.....</u>	<u>8</u>
<u>2.4 Configuração do teste TRACEROUTE.....</u>	<u>10</u>
<u>2.5 Realização do teste TRACEROUTE.....</u>	<u>12</u>
<u>Glossário de Termos Técnicos.....</u>	<u>15</u>
<u>Apêndice A: Estrutura do quadro HDLC CISCO.....</u>	<u>16</u>
<u>A.1 - Estrutura Geral do Quadro HDLC CISCO.....</u>	<u>16</u>
<u>A.1.1 - Seqüência de Idle Flag.....</u>	<u>16</u>
<u>A.1.2 - Campo de Endereço (Address).....</u>	<u>16</u>
<u>A.1.3 - Campo de Controle (Control).....</u>	<u>16</u>
<u>A.1.4 - Campo de Código de Tipo (Type Code).....</u>	<u>17</u>
<u>A.1.5 - Campo de Data.....</u>	<u>17</u>
<u>A.1.6 - Campo de FCS.....</u>	<u>17</u>
<u>A.2 - SLARP.....</u>	<u>17</u>

1. Introdução

O módulo HDLC CISCO possui três testes: PING, MONITOR e TRACEROUTE. O teste PING visa estabelecer um enlace (LINK) com um ponto remoto para trafegar pacotes IP nesta conexão. O teste PING vai até o nível 3 do modelo das camadas OSI. É realizado em uma interface usuário/rede (UNI) e permite verificar se o enlace está ativo e se há integridade neste enlace. Acompanha o envio e recebimento dos quadros para detecção de erros. Permite, ainda, a verificação da conectividade fim a fim dentro da rede e dos tempos de resposta de pontos remotos através de envio do pacotes PING.

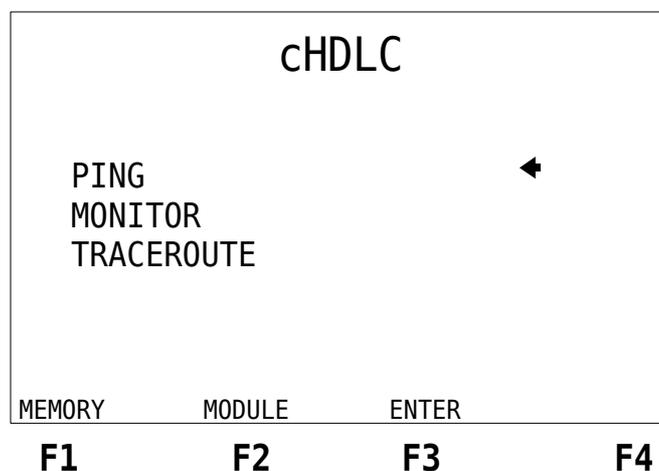
O teste MONITOR exibe informação sobre a carga do circuito testado.

As principais características do Módulo HDLC CISCO são:

- Interfaces: V.24/ RS232, V.35/V.11, V.36/V.11, X.21/V.11, RS530 e G703-2M
- Velocidade de Operação desde 1200 bps até 2048kbps.
- Modo de comunicação síncrono.

2. Operação do Módulo HDLC CISCO

Ao selecionar o Módulo HDLC CISCO na tela Module, será exibida a tela abaixo.



Para retornar a tela dos módulos pressione a tecla F2 (MODULE). Nesta tela, é possível escolher qual dos testes do Módulo HDLC CISCO será realizado. Para selecionar o teste, posicione o cursor na linha desejada, utilize as teclas \uparrow e \downarrow , e pressione a tecla F3 (ENTER).

O acesso à memória do módulo HDLC CISCO também é feito a partir desta tela, basta pressionar a tecla F1 (MEMORY). Na memória, ficam guardados os dados do último teste realizado. A navegação nas telas de memória é semelhante a dos testes rodando e será descrita nas seções a seguir.

Os dados contidos na memória podem ser impressos. Para fazer isso, pressione a tecla PRINT de qualquer tela de memória. Será exibida a tela PRINT, onde são configurados os parâmetros da impressão. Para maiores detalhes sobre a impressão, verifique o Manual de operação do TSW200E1.

2.1 Configuração do Teste PING

Ao selecionar o teste PING, será apresentada a primeira tela de configuração. As telas de configuração são mostradas nas figuras a seguir.

Para alternar entre as telas utilize as tecla F1 (BACK) e F4 (NEXT). Para mover o cursor até a linha desejada utilize as teclas \uparrow e \downarrow . Uma grande parte dos parâmetros pode ser modificado utilizando as teclas \leftarrow e \rightarrow , outros podem ser editados e para isso pressione a tecla DATA.

HDLC CISCO

PING			
Interface:	RS232 ←		
Test Period:	CONTINUOUS		
Tx Clock Source:	INTERNAL		
Tx Rate:	64000bps		
MENU NEXT			
F1	F2	F3	F4

- Interface: Seleciona a interface de operação entre RS232, V.35, V.36, X21, RS530, G703-2M. Ao escolher a interface G703-2M é preciso configurar diversos parâmetros relativos a essa interface. Para isso pressione a tecla F3 (CFG G703), esses parâmetros são descritos nas próximas telas.

- Test Period: Escolhe o período de teste entre CONTINUOUS (contínuo) ou timer. Para editar o tempo de teste selecione timer e pressione a tecla DATA, utilize as tecla alfanuméricas para editar e depois pressione F4 (ENTER) para retornar a tela do configurador.

- Tx Clock Source: Permite escolher a fonte de clock de transmissão entre INTERNAL e EXTERNAL (interno e externo).

- Clock Edge: Permite escolher se o dado é valido na transição positiva ou negativa do clock. As opções são NORMAL ou INVERTED. Só está disponível caso a opção anterior seja EXTERNAL.

- Tx Rate: Permite escolher a taxa de transmissão entre 1200 bps e 2M bps. Só é disponível se for escolhido INTERNAL em Tx Clock Source.

SLARP			
SLARP Request:	YES		
Local IP:	255.255.255.255 ←		
Peer IP:	255.255.255.248		
Keepalive:	10		
BACK MENU NEXT			
F1	F2	F3	F4

- SLARP Request: Define se o equipamento fazer a requisição de endereço do SLARP. Pode-se escolher entre YES ou NO.

- Local IP: Mostra o endereço IP assumido pelo test set. Para editar pressione a tecla DATA. A tela de edição será exibida. A tecla CLEAR faz com que o IP seja zero. Use as

tecla alfanuméricas para editar o valor desejado, e as teclas ← e → para movimentar o cursor. Ao terminar a edição pressione F4 (ENTER). Se a opção SLARP Request for YES, o ponto remoto atribui um IP ao test set durante a negociação.

- Peer IP: Mostra o endereço IP do ponto remoto com que se estabelecerá a conexão. A tecla CLEAR faz com que o IP seja zero. Veja o item anterior para instruções de como modificar o valor exibido. Este endereço de IP é geralmente fornecido pelo ponto remoto, mas o mesmo pode requisitar o endereço, quando isso acontece é fornecido o valor escolhido por esse parâmetro.

- Keepalive: Define o intervalo em segundos entre o envio dos pacotes de KEEP ALIVE.

ICMP			
Remote IP:	255.255.255.231 ←		
Size:	0064		
Ping Rate:	99		
Ping Count:	CONTINUOUS		
BACK	MENU		
F1	F2	F3	F4

- Remote IP: Mostra o endereço IP do ponto remoto para onde se deseja enviar os pacotes de PING. Este endereço pode ser diferente do Peer IP. Veja o item Local IP para instruções de como modificar o valor exibido.

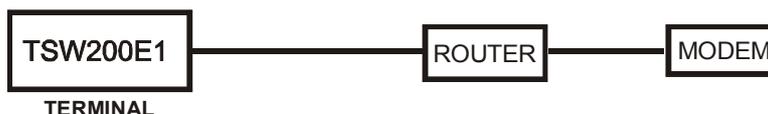
- Size: Escolhe o tamanho dos pacotes de PING enviados durante o teste, pode variar de 0 a 2000. Para modificar o tamanho dos pacotes pressione a tecla DATA. A tela de edição será exibida. Use as teclas alfanuméricas para editar o valor desejado, e as teclas ← e → para movimentar o cursor. Ao terminar a edição pressione F4 (ENTER).

- Ping Rate: Define o intervalo de tempo em segundos entre o envio de cada pacote de PING, pode variar de 0 a 99. Observe que o Ping Rate definido funciona também como um timeout, assim se não houver resposta nesse tempo o equipamento dá uma mensagem de timeout e tenta enviar um novo quadro.

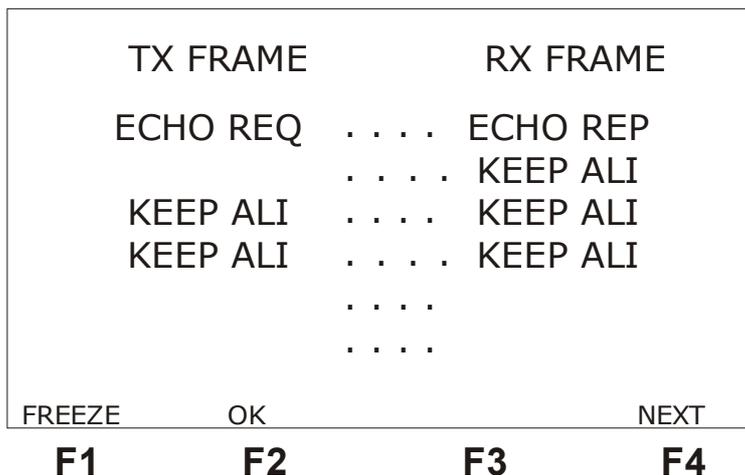
- Ping Count: Define a quantidade de pacotes de PING que será enviada no decorrer do teste. O teste pode enviar PINGs continuamente ou enviar uma quantidade fixa de pacotes, que pode ser editada. Pressione a tecla DATA para fazer a edição e utilize as teclas alfanuméricas para escolher o valor desejado.

Quando for selecionada a interface G703-2M aparece sobre a tecla F3 da primeira tela de configuração do teste a opção CFG G703. Ao selecioná-la pressionando a tecla F3, são acessadas as telas de configuração da interface G703-2M, mostradas a seguir.

HDLC CISCO

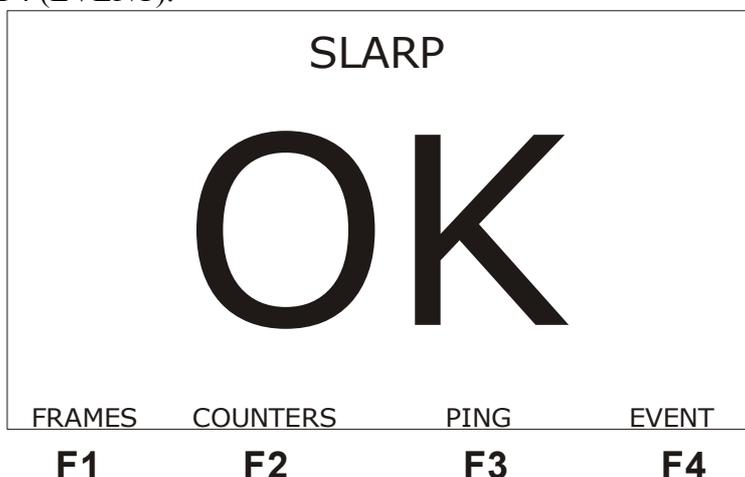


Depois de configurar e de conectar corretamente o equipamento, o teste pode ser iniciado ao pressionar a tecla START/STOP. O transmissor fica enviando pacotes do protocolo HDLC CISCO (pacotes SLARP) para estabelecer, configurar e testar a conexão do enlace. É exibida a tela a seguir que mostra os quadros que são enviados e recebidos.



Ao pressionar a tecla F1 (FREEZE), a tela é congelada permitindo a análise dos quadros. São mostrados, no lugar do menu das teclas de função, o número do último quadro exibido na tela e o número de quadros recebidos. Com as teclas \uparrow e \downarrow é possível ir para o primeiro ou o último quadro recebido. Com as teclas \leftarrow e \rightarrow é possível verificar linha a linha os quadros recebidos e enviados. Para atualizar novamente a tela pressione F1 (UPDATE).

Ao final das negociações de endereço, a tela OK, mostrada a seguir, é exibida no display se o equipamento permanecer na tela dos Frames. Caso contrário ela é acessível de qualquer tela pela tecla F2 (OK). Desta tela, é possível verificar as outras telas que o equipamento apresenta durante o teste. A tela dos Frames é acessada por meio da tecla F1 (FRAMES), a tela dos contadores por meio da tecla F2 (COUNTERS), a tela Sending Ping ao pressionar a tecla F3 (PING) e a tela do log de eventos com a tecla F4 (EVENT).



HDLC CISCO

Ao pressionar a tecla F4 (NEXT) a partir da tela dos Frames ou F2 (COUNTERS) a partir da tela OK, a seguinte tela de contadores é mostrada.

```

cHDLC
TX FRAMES = 01829
RX FRAMES = 01833
FCS errors = 0
Err Frames = 0
Traffic    = 0 bps

BACK      OK      NEXT
F1        F2        F3        F4

```

- TX FRAMES : indica o número total de quadros transmitidos durante o teste em execução.
- RX FRAMES : indica o número total de quadros recebidos durante o teste em execução.
- FCS ERRORS: indica o número total de erros de FCS (detecção de erros baseada no CRC) encontrados.
- ERR FRAMES : indica o número total de quadros que não obedecem às normas de protocolo de enlace ou quadro muito grande ou número não inteiro de octetos.
- TRAFFIC : indica a taxa de bits pertencentes a quadros ICMP.

Todos os contadores são zerados ao pressionar a tecla CLEAR. Para retornar a tela dos Frames, pressione a tecla F1 (BACK). Ao pressionar a tecla F4 (NEXT) será a exibida a tela a seguir.

```

SENDING PING
Ping/Reply = 01829/ 01829
Slow Time = 00009 ms
Avg. Time = 00008 ms
Fast Time = 00007 ms
Last Time = 00008 ms

BACK      OK      PING      NEXT
F1        F2        F3        F4

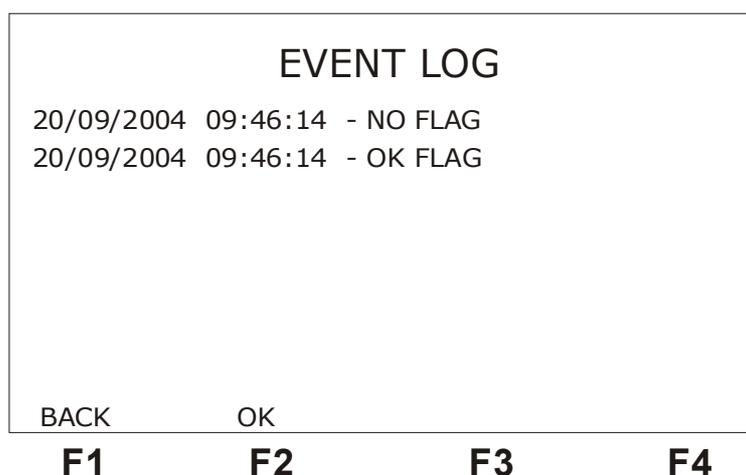
```

Nesta tela é possível visualizar a quantidade de pacotes de PING enviados e a quantidade de respostas recebidas (Ping/Reply) e alguns dados sobre os tempos de resposta às mensagens de PING: o tempo de resposta mais lento (Slow Time), o tempo mais rápido (Fast Time), o tempo de

resposta médio (Avg. Time) e o último tempo. A tecla CLEAR limpa os contadores de PING, mas não interrompe o teste. Quando o tempo definido no parâmetro Ping rate expira sem que haja resposta ao pacote enviado aparece no display um aviso de timeout. Pede-se ao usuário não mudar a tela do equipamento enquanto estiverem sendo feitas as medidas do tempo de resposta pois isso interfere nas mesmas.

Ao pressionar a tecla F3 (PING) o envio de pacotes de PING é iniciado, ao pressionar novamente F3 (STOP) o envio de pacotes de PING é encerrado. Para retornar a tela dos contadores pressione a tecla F1 (BACK).

O equipamento apresenta ainda uma tela com o log de eventos do teste. O log de eventos informa o momento de início e fim de determinada condição, veja na figura a seguir um exemplo.

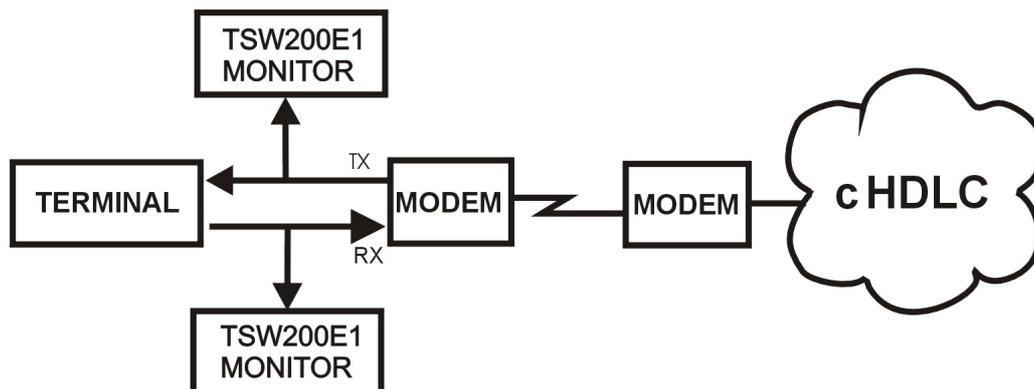


Para retornar à tela SENDING PING pressione a tecla F1 (BACK).

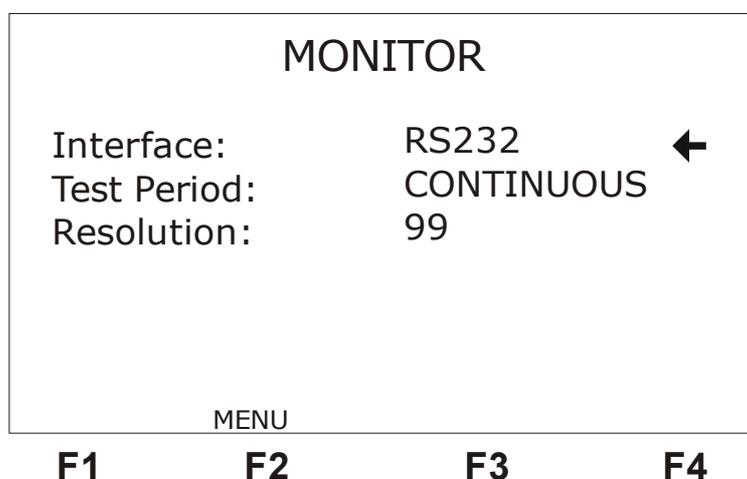
Ao pressionar a tecla START/ STOP novamente, de qualquer uma das telas, o teste é interrompido e o equipamento volta a tela do configurador.

2.3 O teste Monitor

O teste MONITOR utiliza apenas o receptor da interface selecionada. Ou seja, não transmite. Apenas recebe os quadros de um dos lados de uma comunicação e informa por meio de um gráfico a carga (quantidade de bits por segundo) que o equipamento recebe. Para monitorar os dois lados da comunicação é necessário ter dois equipamentos, um monitorando a transmissão e outro a recepção. Veja na figura a seguir um exemplo de como pode ser realizado o teste.



A tela a seguir é a tela dos parâmetros de configuração do teste MONITOR.

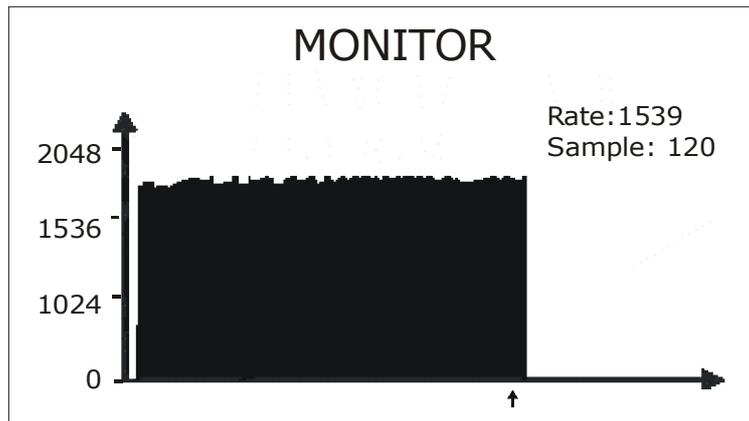


- Interface: Seleciona a interface de operação entre RS232, V35, V36, X.21, RS530 ou G.703-2M. Ao escolher a interface G703-2M é preciso configurar diversos parâmetros relativos a essa interface, para isso pressione a tecla F3 (CFG G703), para uma descrição destes parâmetros veja seção 2.2.1 deste manual.

- Test Period: seleciona se o teste é contínuo ou com timer. Para editar o tempo de teste pressione a tecla DATA. Use a tecla alfanuméricas e as teclas ←, ↑, → e ↓ para mover o cursor. Digite o tempo para o início do teste (Time to Begin) e o tempo de teste (Test Duration). Caso deseje cancelar a edição use a tecla F1 (EXIT). Ao terminar a edição pressione F4 (ENTER) para confirmar.

- Resolução: define o intervalo em segundos entre cada coluna desenhada no gráfico.

O gráfico apresenta as últimas 120 amostras do teste realizado. Veja na figura a seguir um exemplo de teste. São apresentados o valor da taxa e o número da amostra correspondente à posição definida pelo pequeno cursor em forma de seta abaixo do gráfico. Utilize as teclas ← e → para mover o cursor em uma posição, e as teclas ↑ e ↓ para movimentá-lo mais rapidamente por todo o gráfico.



2.4 Configuração do teste TRACEROUTE

Ao selecionar o teste TRACEROUTE, será apresentada a primeira tela de configuração. As telas de configuração são mostradas nas figuras a seguir.

Para alternar entre as telas utilize as teclas F1 (BACK) e F4 (NEXT). Para mover o cursor até a linha desejada utilize as teclas ↑ e ↓. Um grande parte dos parâmetros pode ser modificado utilizando as teclas ← e →, outros podem ser editados e para isso pressione a tecla DATA.

TRACEROUTE

Interface:	RS232	←
Test Period:	CONTINUOUS	
Tx Clock Source:	INTERNAL	
Tx Rate:	64000bps	

MENU
NEXT

F1
F2
F3
F4

- Interface: Seleciona a interface de operação entre RS232, V.35, V.36, X21, RS530, G703-2M. Ao escolher a interface G703-2M é preciso configurar diversos parâmetros relativos a essa interface. Para isso pressione a tecla F3 (CFG G703), esses parâmetros são descritos na seção 2.1

- Test Period: Escolhe o período de teste entre CONTINUOUS (contínuo) ou timer. Para editar o tempo de teste selecione timer e pressione a tecla DATA, utilize as teclas alfanuméricas para editar e depois pressione F4 (ENTER) para retornar a tela do configurador.

- Tx Clock Source: Permite escolher a fonte de clock de transmissão entre INTERNAL E EXTERNAL (interno e externo).

- Clock Edge: Permite escolher se o dado é válido na transição positiva ou negativa do clock. As opções são NORMAL ou INVERTED. Só está disponível caso a opção anterior

seja EXTERNAL.

- Tx Rate: Permite escolher a taxa de transmissão entre 1200 bps e 2M bps. Só é disponível se for escolhido INTERNAL em Tx Clock Source.

SLARP	
SLARP Request:	YES
Local IP:	255.255.255.255 ←
Peer IP:	255.255.255.248
Keepalive:	10

BACK MENU NEXT

F1 **F2** **F3** **F4**

- SLARP Request: Define se o equipamento fazer a requisição de endereço do SLARP. Pode-se escolher entre YES ou NO.

- Local IP: Mostra o endereço IP assumido pelo test set. Para editar pressione a tecla DATA. A tela de edição será exibida. A tecla CLEAR faz com que o IP seja zero. Use as tecla alfanuméricas para editar o valor desejado, e as teclas ← e → para movimentar o cursor. Ao terminar a edição pressione F4 (ENTER). Se a opção SLARP Request for YES, o ponto remoto atribui um IP ao test set durante a negociação.

- Peer IP: Mostra o endereço IP do ponto remoto com que se estabelecerá a conexão. A tecla CLEAR faz com que o IP seja zero. Veja o item anterior para instruções de como modificar o valor exibido. Este endereço de IP é geralmente fornecido pelo ponto remoto, mas o mesmo pode requisitar o endereço, quando isso acontece é fornecido o valor escolhido por esse parâmetro.

- Keepalive: Define o intervalo em segundos entre o envio dos pacotes de KEEP ALIVE.

TRACEROUTE	
Remote IP:	255.255.255.231 ←
Size:	0064
Max. Hops:	30

BACK MODULE

F1 **F2** **F3** **F4**

- Remote IP: Mostra o endereço IP do ponto remoto para onde se deseja enviar os pacotes de PING. Este endereço pode ser diferente do Peer IP. Veja o item Local IP para

instruções de como modificar o valor exibido.

- **Size:** Escolhe o tamanho dos pacotes de PING enviados durante o teste, pode variar de 0 a 2000. Para modificar o tamanho dos pacotes pressione a tecla DATA. A tela de edição será exibida. Use as teclas alfanuméricas para editar o valor desejado, e as teclas ← e → para movimentar o cursor. Ao terminar a edição pressione F4 (ENTER).

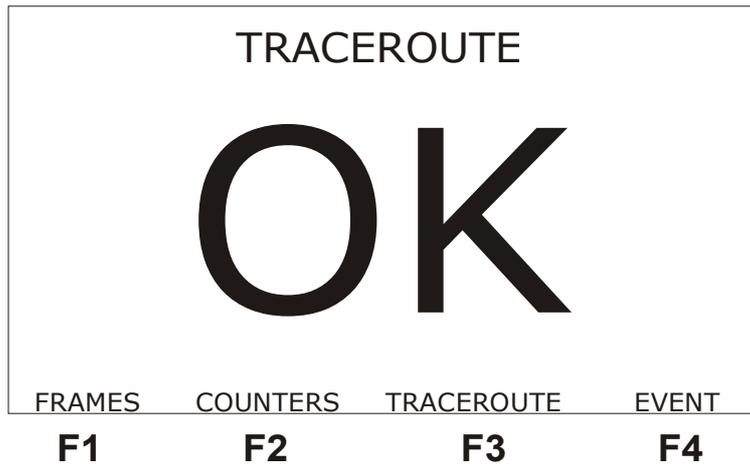
- **Max Hops:** Quantidade máxima de saltos para um teste de performance. São permitidos no máximo 30 saltos.

2.5 Realização do teste TRACEROUTE

Depois de configurar e de conectar corretamente o equipamento, o teste pode ser iniciado ao pressionar a tecla START/STOP. Inicialmente o transmissor fica enviando pacotes do protocolo PPP (pacotes LCP) para estabelecer, configurar e testar a conexão do enlace. É exibida a tela a seguir que mostra os quadros que são enviados e recebidos.

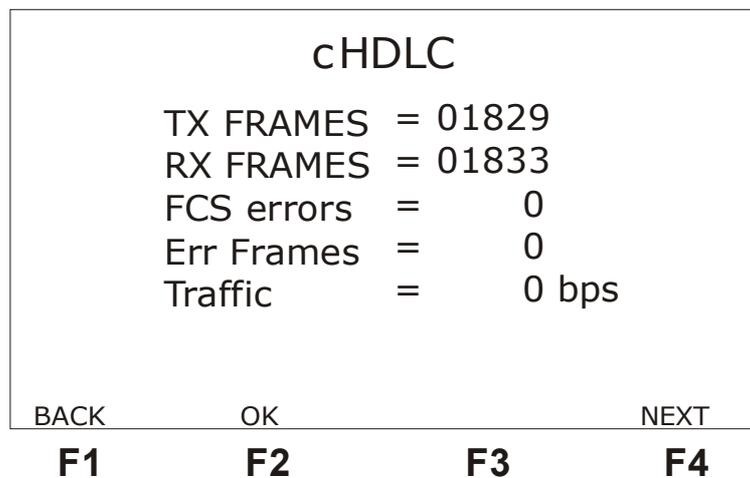
TX FRAME		RX FRAME	
ECHO REQ	ECHO REP	
	KEEP ALI	
KEEP ALI	KEEP ALI	
KEEP ALI	KEEP ALI	
		
		
FREEZE	OK		NEXT
F1	F2	F3	F4

Ao pressionar a tecla F1 (FREEZE), a tela é congelada permitindo a análise dos quadros, são mostrados, no lugar do menu das teclas de função o número do último quadro exibido na tela e o número de quadros recebidos. com as teclas ← e → é possível ir para o primeiro ou o últimos quadro recebido. Com as teclas ↑ e ↓ é possível verificar linha a linha os quadros recebidos e enviados. Para atualizar novamente a tela pressione F1 (UPDATE). A tecla CLEAR limpa o buffer dos quadros recebidos, fica armazenada a comunicação do momento em que a tecla foi pressionada em diante. Ao final das negociações a tela OK, mostrada a seguir, é exibida no display se o equipamento permanecer na tela dos Frames, caso contrário ela é acessível de qualquer tela pela tecla F2 (OK).



Desta tela é possível verificar as outras telas que o equipamento apresenta durante o teste. A tela dos Frames é acessada por meio da tecla F1 (FRAMES), a tela dos contadores por meio da tecla F2 (COUNTERS), a tela Traceroute ao pressionar a tecla F3 (TRACEROUTE) e a tela do log de eventos com a tecla F4 (EVENT).

Ao pressionar a tecla F4 (NEXT) a partir da tela dos Frames ou F2 (COUNTERS) a partir da tela OK, a seguinte tela de contadores é mostrada.



- **TX FRAMES** : indica o número total de quadros transmitidos durante o teste em execução.
- **RX FRAMES** : indica o número total de quadros recebidos durante o teste em execução.
- **FCS ERRORS**: indica o número total de erros de FCS (detecção de erros baseada no CRC) encontrados.
- **ERR FRAMES** : indica o número total de quadros que não obedecem às normas de protocolo de enlace ou quadro muito grande ou número não inteiro de octetos.
- **TRAFFIC** : indica a taxa de bits pertencentes a quadros ICMP.

Todos os contadores são zerados ao pressionar a tecla CLEAR. Para retornar a tela dos Frames, pressione a tecla F1 (BACK).

Ao pressionar a tecla F4 (NEXT) será a exibida a tela a seguir.

```
TRACEROUTE
1 255.255.255.248
  0214 ms 0214 ms 0214ms
2 255.255.254.001
  0214 ms 0214 ms 0214ms
3 255.255.253.001
  0214 ms 0214 ms 0214ms
4 255.255.253.231
  0214 ms 0214 ms 0214ms  END

BACK          OK          NEXT
F1         F2         F3         F4
```

Esta tela apresenta todos os saltos realizados durante o teste. Mostrando o número do salto, o endereço IP referente ao mesmo e o tempo resposta ao envio de 3 pings. Após 3 tentativas de ping sem retorno, será acusado *timeout*.

O equipamento apresenta ainda uma tela com o log de eventos do teste. O log de eventos informa o momento de início e fim de determinada condição.

Para retornar a tela COUNTERS pressione a tecla F1 (BACK).

Ao pressionar a tecla START/ STOP novamente, de qualquer uma das telas, o teste é interrompido e o equipamento volta a tela do configurador.

Glossário de Termos Técnicos

A seguir são apresentados, no escopo deste manual, o significado de diversos termos técnicos.

Protocolo

Conjunto de regras que determinam o formato das mensagens e as temporizações envolvidas na comunicação entre dois sistemas.

ARP (Address Resolution Protocol)

O termo Address Resolution refere-se ao processo de achar o endereço de um computador em uma rede.

SLARP (Serial Line ARP)

Protocolo que define um método de designação dinâmica de endereço e verificação de integridade de link usado nos quadros cHDLC.

ICMP (Internet Control Message Protocol)

Protocolo de Controle de Mensagens Internet. É quem se encarrega de reportar mensagens de erro no processamento dos datagramas.

PING

Pequeno utilitário utilizado para ver se uma determinada ligação se encontra ativa e qual o tempo que uma mensagem leva para ir de um ponto ao outro da ligação. O ping envia pacotes (geralmente 64 bytes) para um ponto, que responde enviando um outro pacote equivalente.

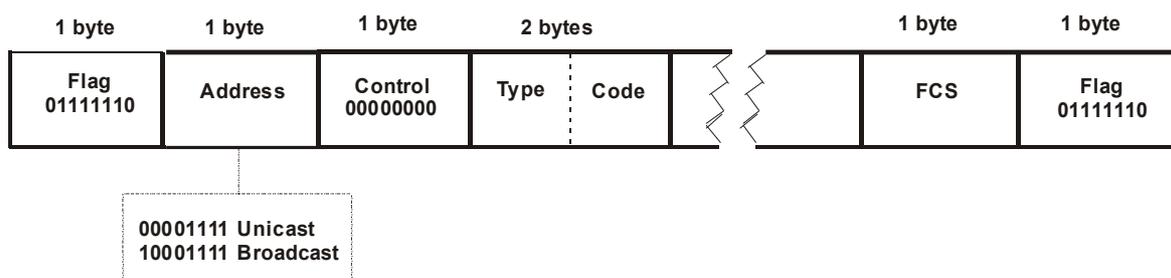
Apêndice A: Estrutura do quadro HDLC CISCO

As principais características do HDLC CISCO são:

- Orientado a bit;
- Opera em modo de resposta síncrono nas duas direções;
- Delimitação de quadros, alinhamento e transparência de dados;
- Inspeção de quadros para garantir que ele é formado por um número inteiro de octetos antes da inserção de zeros (bit stuffing) e após a sua retirada, na recepção;
- Inspeção do tamanho dos quadros para garantir que seu tamanho encontra-se dentro dos limites especificados;
- Detecção de erros de transmissão.
- Negociações de endereços das camadas de rede.

A.1 - Estrutura Geral do Quadro HDLC CISCO

HDLC CISCO (cHDLC) é um quadro HDLC com um código de tipo Ethernet para identificar o protocolo de rede contido no quadro. A estrutura básica de um quadro é mostrada na figura a seguir:



A.1.1 - Seqüência de Idle Flag

Esses campos de Flag delimitam o quadro. Todos os quadros devem começar e terminar com uma seqüência de flags que consiste do primeiro número 0, seguido de seis bits 1 e mais um bit 0 (0111 1110 – 7E hexadecimal). A Flag anterior ao campo de endereço, é a flag de início de quadro e a Flag posterior ao FCS, é a flag de fim de quadro.

A utilização dessa técnica de delimitação de quadros implica na adoção de uma política de enchimento de bits (bit stuffing) para garantir a transparência dos dados. Essa técnica pressupõe a inserção de um bit 0 a cada vez que uma seqüência de cinco bits 1 é encontrada na informação transmitida. Na recepção, a cada seqüência de 5 bits 1, deve-se suprimir o bit seguinte, caso esse seja igual a 0. Caso esse bit seja igual a 1, então o receptor sabe tratar-se do final do quadro.

A.1.2 - Campo de Endereço (Address)

O campo endereço contém O endereço assume valor 0x0F para pacotes unicast ou 0x8F para pacotes broadcast .

A.1.3 - Campo de Controle (Control)

O campo de controle contém a seqüência 00000000.

A.1.4 - Campo de Código de Tipo (Type Code)

Este campo contém dois bytes que identificam o protocolo transportado no quadro. (IP 0x0800; Cisco SLARP 0x8035; EtherTalk 0x809B; AARP 0x80F3; IPX 0x8137; DECnet phase IV 0x6003)

A.1.5 - Campo de Data

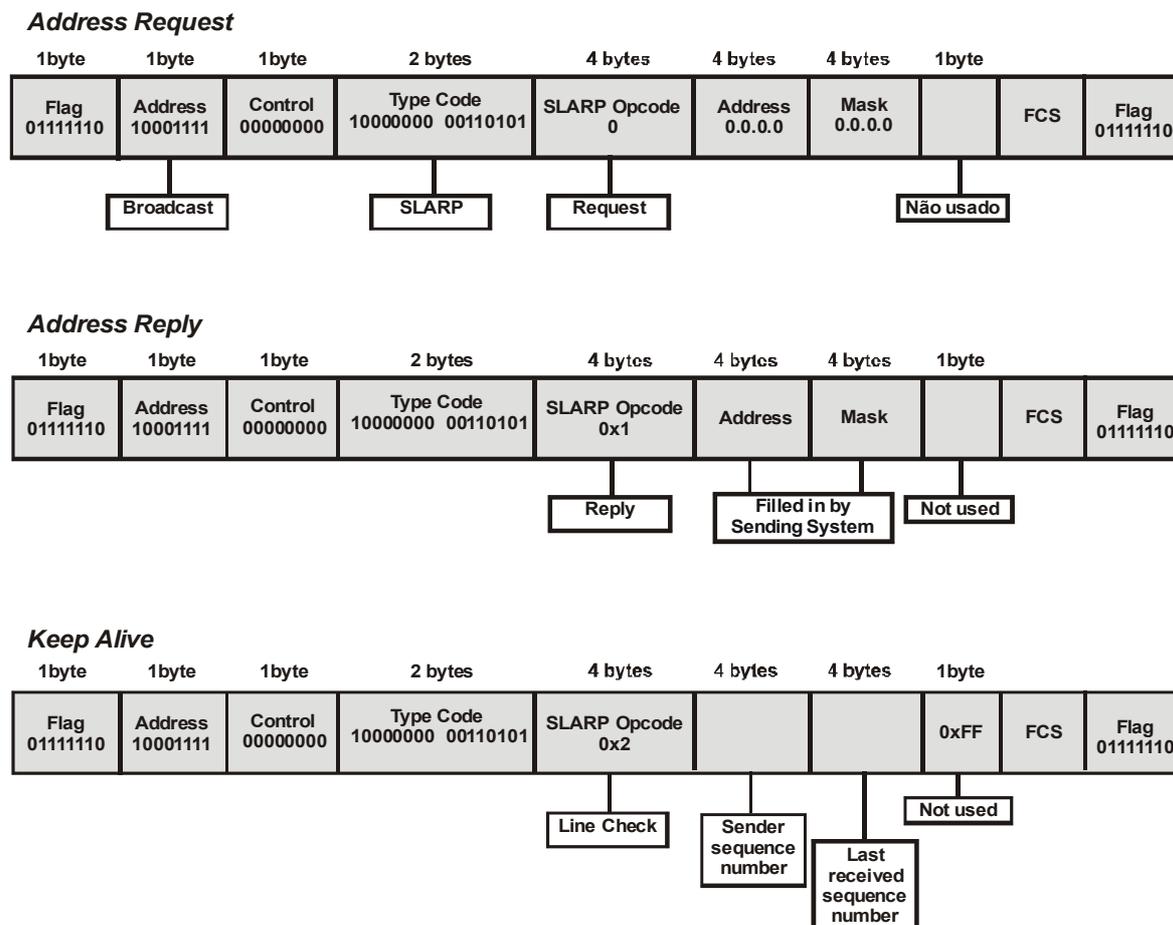
O campo Data contém zero ou mais bytes que contém o datagrama para o protocolo especificado no campo Protocolo. O fim da informação é detectado quando a sequência flag é detectada .

A.1.6 - Campo de FCS

Frame Check Sequence (Checagem de Sequência de Quadros).

A.2 - SLARP

A designação dinâmica de endereço e a verificação de integridade de enlace são feitos utilizando o protocolo SLARP. Os quadros SLARP possuem um código de 4 bytes que visa distinguir entre as duas operações. Normalmente são definidos três tipos de código: Requisição de endereço usa o código 0, e a resposta o código 1. Os quadros de KEEP ALIVE usam o código 2. A figura a seguir mostra os 3 tipos de quadro.



Nos quadros de requisição de endereço, os campos de endereço e máscara são zero e os último bytes não é definido. O quadro de resposta inclui o endereço e a máscara da rede. Usualmente os link seriais ponto a ponto usam uma máscara de 30 bits.

SLARP não suporta configurações complexas. Assume que ambos os fins do link estão na mesma subrede e que um é host 1 e o outro é host 2. Se o SLARP recebe uma resposta e o número do host na rede IP é 1 o sistema que requisitou assume que ele é host 2. Se a resposta indica que é do host 2 o sistema assume como host 1.

Para assegurar que esses links podem ser usados no transporte de dados, o SLARP inclui um mecanismo básico de keepalive. Os dois pontos enviam e monitoram mensagens periódicas para manter conhecimento do estado do link.