



Fuller® Transmissão

Guia de Diagnóstico de Falhas

TRTS4400
Setembro 2009
FTS-XX108LL
FTS-XX112L

Índice

Informações Gerais

Advertências e Precauções.....	1
Ferramentas Sugeridas	2
Ferramentas de Diagnóstico Eletro-pneumático	2
Modelos de Transmissão Incluídos	3

Procedimento de Diagnóstico

Procedimento / Técnicas de Isolamento com Base nos Sintomas	4
Recuperação / Limpeza do Status da Falha	4
Procedimento de Dirigibilidade com Base nos Sintomas	5
Visão Geral do Sintomas	6
Pré-teste Elétrico do Veículo	7
Pré-teste Pneumático	8
Testes de Diagnóstico com Base nos Sintomas	9
Sistema Incapaz de Engatar Para o Padrão da Redução Baixa Com a Luz de Serviço Piscando	10
Luz de Serviço Não Acende Durante a Energização.....	11

Procedimentos de Teste de Componentes

Tabela de Diagnóstico de Sintomas da FTS-XX108LL	12
Tabela de Diagnóstico de Sintomas da FTS-XX112L	18
Procedimentos de Diagnóstico Com Base Nos Componentes.....	23

Apêndice

Descrições dos Pinos do Conector.....	31
Esquemas Elétricos para Todos os Modelos	33
Visão Geral do Sistema de Ar	35
Configurações da Válvula de Comando Principal	41
Ferramenta Eaton de Teste (Caixa de Bornes “Breakout Box”)	42
Esquema Elétrico do Chicote.....	43
Localização dos Componentes	43
Especificações do Multímetro	46

ADVERTÊNCIA

⚠ ADVERTÊNCIA

Siga os procedimentos especificados na ordem indicada para evitar ferimentos.

Nota: Informação adicional importante, não inclusa no procedimento de serviço.

Antes de ligar um veículo:

- Assegure nível adequado de combustível
- Sente no banco do motorista
- Coloque a alavanca seletora de marchas em ponto morto (neutro)
- Acione o freio de estacionamento

Antes de trabalhar em um veículo ou ao deixar a cabine com o motor funcionando:

- Certifique-se de que a chave de partida esteja desligada enquanto as mãos estiverem próximas à área da carcaça da embreagem
- Coloque a alavanca seletora de marchas em ponto morto (neutro)
- Acione o freio de estacionamento
- Coloque calços nas rodas

Ao estacionar o veículo ou ao deixá-lo:

- Coloque a alavanca seletora de marchas em ponto morto (neutro)
- Acione o freio de estacionamento

⚠ PRECAUÇÃO

Siga os procedimentos especificados na ordem indicada para evitar danos ou defeitos no equipamento.

Não libere o freio de estacionamento nem tente selecionar uma marcha até que a pressão de ar esteja no nível correto.

Para evitar danos na transmissão durante o reboque:

- Coloque a alavanca seletora de marchas em ponto morto (neutro)
- Levante as rodas de tração ou desconecte a linha de transmissão

Não opere o veículo se a luz indicadora do alternador estiver acesa ou se o medidor indicar baixa voltagem.

Desconecte o Módulo de Comando da Transmissão (TCM) antes de efetuar serviço de solda elétrica em qualquer parte do veículo.

Todos os conectores elétricos requerem o máximo de cuidado ao conectá-los ou desconectá-los da TCM, do chicote e de componentes.

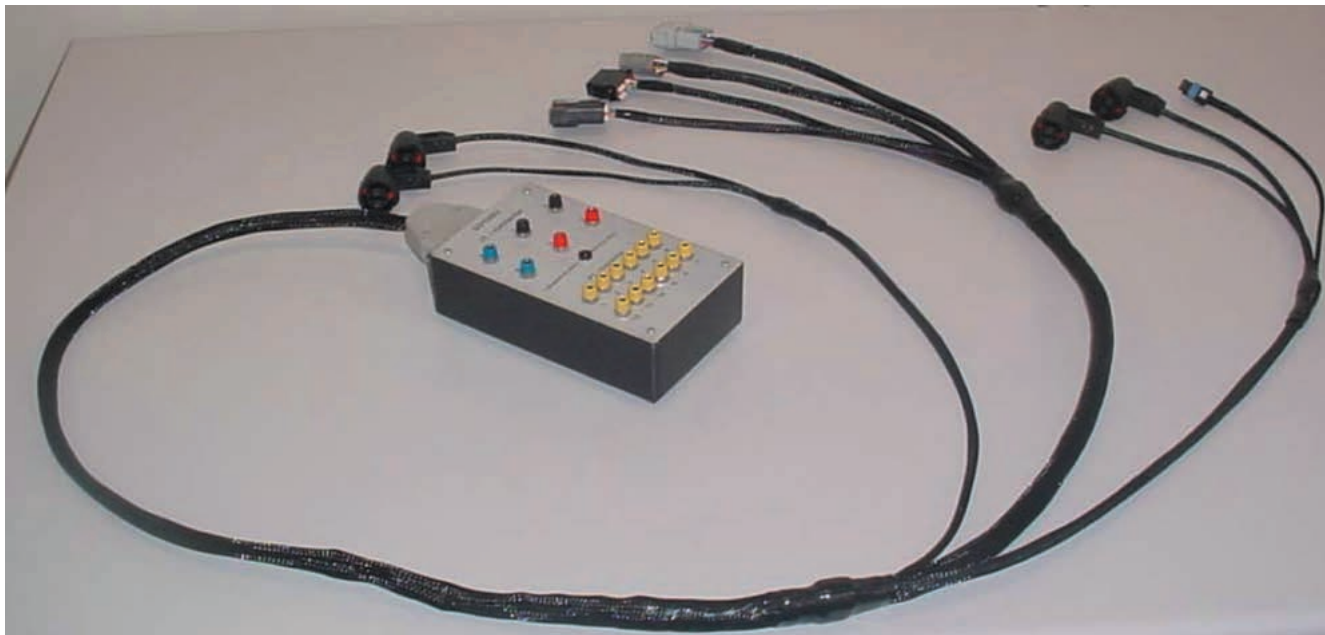
Ferramentas Sugeridas

- Caixa de Bornes (“Breakout Box”) da Eaton para Testes
 - “Breakout Box” – E015002
 - Chicote – E015001
- Multímetro capaz de medir frequência (veja Apêndice para especificações)
- Manômetro (0-10 bar)
- Publicações de Serviço
 - Manual de Serviço da Transmissão S-13, TRSM4400
 - Manual de Serviço da Transmissão S-10, TRSM4300
 - Guia de Diagnóstico de Falhas do Sistema “Bypass”, TRTS4400
 - Instruções para o Motorista para FTS/FTSO-XX1108LL, TRDR4300
 - Instruções para o Motorista para FTS/FTSO-XX112L, TRDR4400

Nota: Para mais informações, ligue para o Suporte da Eaton pelo telefone 0800-170551 (Válido somente no Brasil)

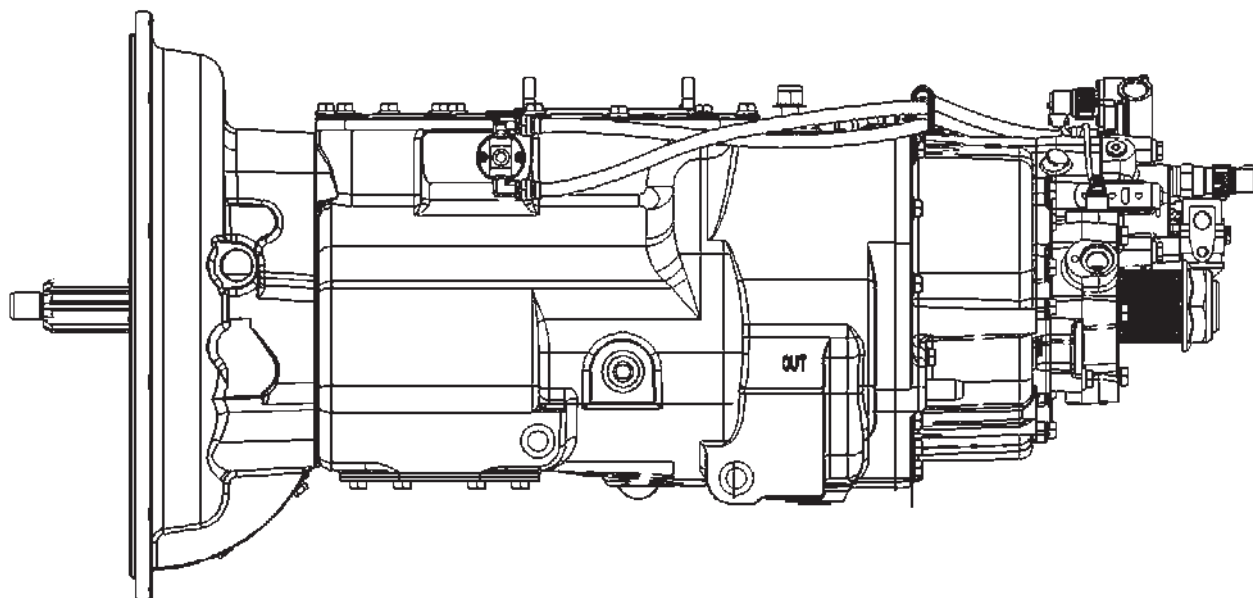
Ferramentas de Diagnóstico Eletro-pneumático

“Breakout Box” e Chicote

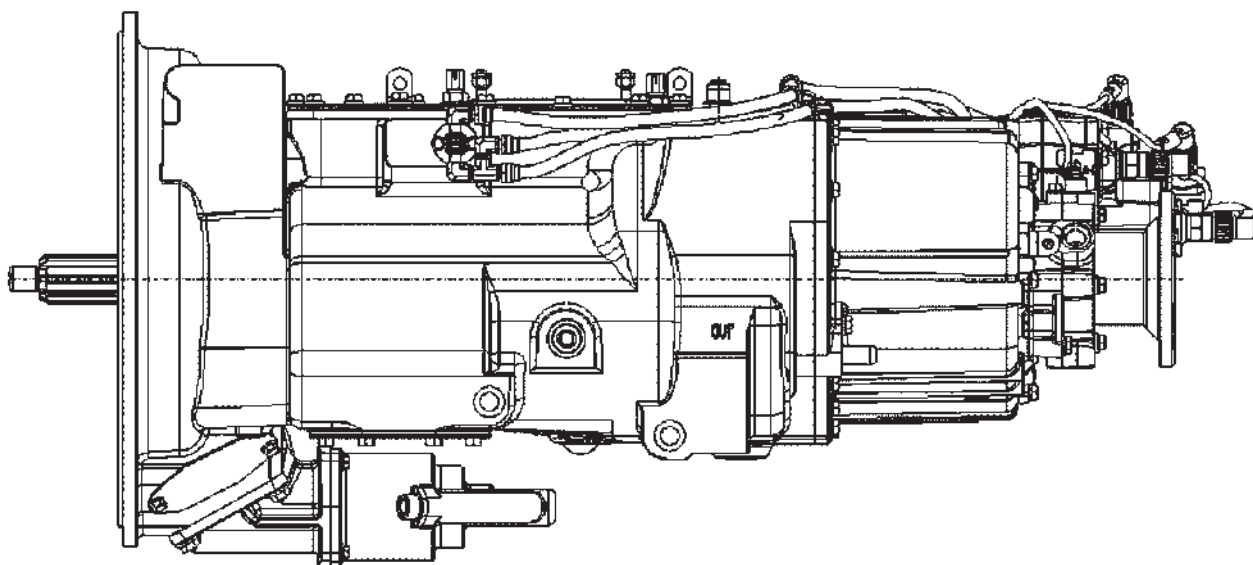


Modelos de Transmissão Incluídos

FTS-XX108LL



FTS-XX112L



Procedimento / Técnicas de Isolamento com Base nos Sintomas

Recuperação / Limpeza do Status da Falha

Recuperação do Status da Falha

- Recupere o status da falha observando a luz de serviço da transmissão
 1. Coloque a alavanca de mudança de marchas em ponto morto (neutro)
 2. Acione o freio de estacionamento
 3. Ligue a chave de partida mas não dê partida no motor. Se o motor já estiver em funcionamento, pode-se ainda recuperar o status da falha.
 4. Para observar o status da falha localize a luz de serviço da transmissão na área do painel do veículo; se a luz de serviço está piscando consistentemente (mais que 2 piscadas) o sistema da transmissão possui uma falha ativa.

Nota: A luz de serviço, piscando consistentemente, simplesmente indica que existe uma falha no sistema da transmissão; o processo de diagnóstico indicará qual componente/sub-sistema que falhou.

Nota: Em condições normais com a chave ligada, a luz de serviço piscará 2 vezes para indicar que o sistema da transmissão está energizado e funcionando apropriadamente.

Limpeza das Falhas

- Qualquer falha de componente ou sub-sistema se apagará por si só quando o sistema de transmissão energiza, se a falha anteriormente detectada foi reparada com sucesso.

Procedimento de Dirigibilidade com Base nos Sintomas

Se a Resposta do Motorista estiver Disponível:

1. Verifique a reclamação com o motorista
2. Opere o veículo de acordo com as condições de operação especificadas pelo motorista
3. Reproduza o sintoma
4. Registre particularidades do sintoma tais como velocidade, condições e status da luz de serviço
5. Se a luz de serviço não estiver piscando e o sintoma ainda estiver presente, consulte o manual de serviço do modelo específico para os sintomas e procedimentos gerais do diagnóstico de falhas.
6. Para assistência adicional, se o sintoma ainda estiver presente após ter tentado todos os procedimentos de diagnóstico de falhas, entre em contato com o Suporte da Eaton pelo telefone 0800-170551 (Válido apenas no Brasil)

Se a Resposta do Motorista não estiver Disponível:

1. Opere o veículo nas temperaturas normais de operação
2. Opere o veículo em condição na qual diversas mudanças de marcha são tentadas em cada seleção de marcha.
3. Reproduza o sintoma
4. Registre particularidades do sintoma tais como velocidade, condições e status da luz de serviço
5. Se a luz de serviço não estiver piscando e o sintoma ainda estiver presente, consulte o manual de serviço do modelo específico para os sintomas e procedimentos gerais do diagnóstico de falhas.
6. Para assistência adicional, se o sintoma ainda estiver presente após ter tentado todos os procedimentos de diagnóstico de falhas, entre em contato com o Suporte da Eaton pelo telefone 0800-170551 (Válido apenas no Brasil)

Visão Geral do Sintomas

Proteção Contra Redução de Marcha em Alta Velocidade

O módulo de comando Orion é equipado com características avançadas de diagnóstico para avaliar o sistema e fornece ao operador “feedback” sobre uma falha no sistema. Além disso, se a falha resultar em uma condição que comprometa a confiabilidade da transmissão ou resultar em um risco à segurança, a lógica do sistema irá compensar e trocar para um modo padrão de segurança. A capacidade de diagnóstico do módulo de comando inclui identificação das seguintes falhas de componentes. A luz de serviço usada para a identificação de uma falha de componente acende por 2 segundos quando o veículo é ligado para possibilitar a identificação de uma lâmpada de serviço queimada. A luz de serviço irá piscar por 1 segundo acesa e 1 segundo apagada nas seguintes falhas:

- Falha do Sensor de Rotação
- Falha da Válvula da Redução
- Falha da Válvula da Super Redução
- Falha do Sensor da Redução
- Falha do Sensor da Super Redução
- Falha Pneumática (uma falha pneumática que resulte no engate da 4ª e no estado não permitido de super redução, resultará na mudança para um padrão de marcha alta e na identificação da falha).
- Falha de Ignição (o módulo de comando não desligará se a ignição falhar enquanto o veículo estiver em movimento).
- Falha da Bateria (o módulo de comando é capaz de operar na potência da ignição se a bateria falhar enquanto o veículo estiver em movimento).

Prevenção Contra Seleção de Marcha Super Reduzida / Alta

A transmissão utiliza dois pistões de redução, cada um com uma posição à frente/ à trás para alcançar três posições de redução. O projeto mecânico do sistema de atuação e engate resulta em um total de quatro configurações potenciais. A quarta posição que não é utilizada resulta em uma relação auxiliar de super redução. Entretanto, enquanto o fluxo de força da transmissão alcança a relação da super redução, a carga e a velocidade diferencial transmitidos para os elementos mecânicos pode resultar em danos à transmissão. Para prevenir danos à transmissão e confusão do operador, o sistema é projetado para prevenir esta configuração. Isto é prevenido por um intertravamento mecânico na válvula principal de comando que previne a seleção desta configuração. Entretanto, análise indicou que existem modos de falhas elétricas e pneumáticas que podem resultar nesta configuração. O módulo de comando é equipado com lógica que reconhece isso e automaticamente engata a transmissão na gama de marcha alta.

Sistema “Bypass”

Se a transmissão tiver uma falha de componente eletrônico ela irá para o modo de proteção de redução de marcha. Quando em proteção de redução de marcha, a transmissão engatará a gama de marcha alta na primeira oportunidade e se manterá em marcha alta até que a origem da falha tenha sumido. O modo “bypass” foi concebido para permitir que o veículo seja dirigido somente em marchas baixas se a gama de marchas altas não é adequada para as condições. Isso permitirá que o veículo seja dirigido para um local onde possa ser feito o reparo. Para ativar o sistema “bypass” o motorista deve parar o veículo, aplicar o freio de estacionamento e ativar o comando “bypass” do fabricante do veículo (OEM) (no interior da cabine do veículo).

Pré-teste Elétrico do Veículo

Passo A

- Chave Desligada
- Remova o conector (J1) da interface do chassi do módulo de comando da transmissão e utilize um V.O.M. (multímetro) para medir a resistência entre os pinos 7 e 8 do Negativo (-) da Bateria e o Polo Negativo da Bateria.
 - Se a leitura dos pinos 7 e 8 do Negativo (-) da Bateria estiver entre 0 e 1 Ohms, prossiga para o Passo B.
 - Se a leitura estiver fora da faixa, repare o fornecimento de massa de acordo com as diretrizes do fabricante do veículo (OEM). Repita o Passo A para verificar o fornecimento de massa.

Passo B

- Chave Ligada.
- A partir do conector (J1) utilize um V.O.M. (multímetro) para medir a tensão entre o pino 6 da Ignição do Veículo e os pinos 7 e 8 do Negativo (-) da Bateria.
 - Se a tensão estiver entre 11 e 13 volts em um sistema de 12 volts, ou 22 a 26 em um sistema de 24 volts, prossiga para o Passo C.
 - Se a voltagem estiver fora da faixa, repare o fornecimento de tensão da ignição do veículo de acordo com as diretrizes do fabricante do veículo (OEM). Repita o Passo B para verificar o fornecimento de tensão da Ignição.

Passo C

- Chave Ligada.
- A partir do conector (J1) utilize um V.O.M. (multímetro) para medir a tensão entre o pino 5 do Positivo da Bateria e os pinos 7 e 8 do Negativo (-) da Bateria.
 - Se a tensão estiver entre 11 e 13 volts em um sistema de 12 volts, ou 22 e 26 em um sistema de 24 volts, o teste estará concluído.
 - Se a voltagem estiver fora da faixa, repare o fornecimento de tensão positiva da bateria de acordo com as diretrizes do fabricante do veículo (OEM). Repita o Passo C para verificar a tensão do Positivo da Bateria.

Pré-teste Pneumático

Passo A

- Ignição Desligada
- Utilizando um medidor de pressão de no mínimo 4 bar, verifique a pressão do ar do chassi que entra no filtro de ar/ regulador.
 - Se a leitura for de 8 - 9 bar, prossiga para o Passo B.
 - Se a leitura estiver fora da faixa, repare a pressão do ar de acordo com as diretrizes do fabricante do veículo (OEM). Repita o Passo A.

Passo B

- Utilizando um medidor de pressão de no mínimo 4 bar, verifique a pressão do lado da saída da transmissão do filtro de ar/ regulador.
 - Se a leitura for de 7,34 - 7,93 bar, prossiga na Seção dos procedimentos de diagnóstico de isolamento com base nos sintomas.
 - Se a leitura estiver fora da faixa, substitua o filtro de ar/regulador e repita o Passo B para verificar a medição da pressão do ar.

Testes de Diagnóstico com Base nos Sintomas

Precauções

Problemas Comuns de Instalação

- Linhas da Válvula Principal de Comando não conectadas corretamente do filtro/regulador às válvulas da redução e super redução.
- O software do módulo de comando está incorreto. Assegure-se de que o software do módulo de comando tenha sido corretamente programado para o modelo, o rotor do sensor de rotação (8-16 dentes), e o sistema elétrico do veículo (12 ou 24 VDC).
- Fonte de energia elétrica do veículo não está conectada apropriadamente.

⚠ PRECAUÇÃO

Outros componentes/causas associados com uma falha do sistema de redução mas não cobertos pelos procedimentos de diagnóstico de falhas.

Cilindro da Redução

- Resíduos or contaminação no cilindro
- Tampa da Redução (vazamento de ar)

Componentes internos vinculados com problemas de engate da redução – seção auxiliar do Manual de Serviço

Primeiro Passo

Procedimento 1 (Verificando a Condição do Sistema)

1. Faça uma revisão geral do sistema, verificando fios ou conectores soltos ou danificados.
2. Desligue o veículo e mantenha a chave na Posição “DESLIGADO” (OFF).
3. Verifique se o comando do sistema by-pass do fabricante do veículo (OEM) está desligado, dentro do veículo. A localização do comando do by-pass do fabricante do veículo (OEM) varia. Por favor, contacte o fabricante do veículo (OEM) sobre a localização.
4. Desconecte o plug negativo da bateria.
5. Desconecte todos os conectores do Módulo de Comando da Transmissão (TCM) e da transmissão.
6. Limpe todos os componentes e conectores e terminais dos chicotes com limpador de contatos.
7. É recomendado aplicar Nyogel 760 no terminal fêmea. Assegure-se de que o produto seja aplicado no interior do terminal e o excesso removido.
8. Conecte todos os conectores.
9. Reconecte a bateria.
10. Verifique se a luz está piscando; se sim, prossiga para os procedimentos de teste.

Nota: Nyogel é um gel condutor de eletricidade, e deve ser aplicado com cuidado para não causar curto-circuito entre os terminais.

Sistema Incapaz de Engatar Para o Padrão da Redução Baixa Com a Luz de Serviço Piscando

(Sistema By-pass Não Funcionando)

Passo A

- Realize o Pré-teste Elétrico.

Passo B

- Realize o Pré-teste Pneumático.

Passo C

- Verifique o Sistema By-pass
 1. Após remover a linha de ar, acione o comando do veículo (OEM) que permite ao motorista a mudança padrão da redução alta para a baixa e verifique a fluxo de ar.
 - Se há presença de ar, prossiga para o Teste da Válvula Solenóide da Redução na Seção “Procedimentos de Teste de Componentes”.
 - Se não há presença de ar, contate o fabricante do veículo (OEM) sobre os procedimentos do diagnóstico de falhas.

Nota: Nas transmissões modelo FTS-XX112L , as válvulas de by-pass são conectadas juntas em série a partir do comando do fabricante OEM.

Luz de Serviço Não Acende Durante a Energização

Procedimento 1

1. Siga o Procedimento 2 abaixo para conectar a caixa de bornes (“breakout box”) e o chicote.
2. Desconecte um conector de qualquer válvula, se ambas a luz de serviço do veículo e a luz da “breakout box” iniciarem a piscar, a luz está funcionando adequadamente, reconecte o conector da válvula.
3. Se somente a luz da “breakout box” pisca, verifique a luz de serviço do veículo e sua conexão/fiação.
4. Se somente a luz de serviço do veículo pisca, verifique a “breakout box” e o chicote.
5. Se nenhuma das luzes pisca, substitua o Módulo de Comando da Transmissão (TCM).

Procedimento 2

1. Desconecte o plug negativo da bateria.
2. Desligue o veículo e mantenha a chave na posição “DESLIGADO” (OFF).
3. Desconecte o conector P1 e J1 do Módulo de Comando da Transmissão.
4. Conecte P1 e J1 em P1B e J1B.
5. Conecte P1A e J1A no Módulo de Comando.
6. Conecte o conector DB62 na “breakout box”.
7. Reconecte a bateria.
8. Coloque a chave do veículo na posição “ON” (LIGADO), mas não dê partida no motor.
9. Siga os Passos 2 a 5 do Procedimento 1.

Tabela de Diagnóstico de Sintomas da FTS-XX108LL

Antes de iniciar:

1. Verifique se o By-pass está desligado.
2. Verifique se a alimentação de ar está seca e limpa.
3. Verifique se existe vazamentos de ar no sistema pneumático, tais como conexões soltas, mangueiras danificadas, etc.
4. Verifique se o veículo possui 8,0 bar ou mais de pressão ar.
5. Coloque a chave na posição "ON" (LIGADO), mas não dê partida no motor.

⚠ IMPORTANTE

Todas as mudanças de redução ocorrem em ponto morto (posição neutra), portanto realize todos os testes com a alavanca de mudança de marchas em Neutro (ponto morto).

SINTOMA	COMPONENTE	PROCEDIMENTO	RESULTADO	AÇÃO
Redução baixa (low) não funciona	Linha de ar piloto	- Remova a linha de ar P na válvula da redução - Selecione redução baixa (low) no botão	Existe alimentação de ar	Nenhuma
			Não existe alimentação de ar	- Verifique se existe vazamento de ar através da linha de ar P - Verifique se o botão está fornecendo ar para a linha de ar P. Se não, substitua o botão.
		- Remova a linha de ar P na válvula da redução - Selecione redução alta (hi) no botão	Existe alimentação de ar	Nenhuma
			Não existe alimentação de ar	- Verifique se P foi substituída por SP - Verifique se o botão está fornecendo ar para a redução alta. Se sim, substitua o botão.

SINTOMA	COMPONENTE	PROCEDIMENTO	RESULTADO	AÇÃO
Redução baixa (low) não funciona	Válvula principal de comando (botão)	- Remova a linha de ar H/L na válvula principal de comando	Existe alimentação de ar	Nenhuma
			Não existe alimentação de ar	- Verifique se a linha de alimentação de ar está corretamente instalada - Verifique se H/L a partir do filtro regulador está conectada em H/L na válvula principal de comando - Verifique as mangueiras
		- Remova a linha de ar P na válvula principal de comando - Selecione redução baixa (low) na válvula principal de comando	Existe alimentação de ar	Nenhuma
			Não existe alimentação de ar	- Verifique se a linha de alimentação de ar está corretamente instalada - Verifique as mangueiras. Se estiverem OK e não existir fluxo de ar, substitua a válvula principal de comando
Super redução não funciona	Linha de ar piloto	- Remova a linha de ar SP na válvula da redução - Selecione super redução no botão	Existe alimentação de ar	Nenhuma
			Não existe alimentação de ar	- Verifique se existe vazamento de ar através da linha de ar SP - Verifique se o botão está fornecendo ar para a linha de ar SP. Se não, substitua o botão
		- Remova a linha de ar SP na válvula da redução - Desligue a super redução	Existe alimentação de ar	Nenhuma
			Não existe alimentação de ar	- Verifique se SP foi substituída por P - Verifique se o botão está fornecendo ar para a super redução. Se sim, substitua o botão

SINTOMA	COMPONENTE	PROCEDIMENTO	RESULTADO	AÇÃO
Super redução não funciona	Válvula principal de comando (botão)	- Remova a linha de ar S na válvula principal de comando	Existe alimentação de ar	Nenhuma
			Não existe alimentação de ar	- Verifique se a linha de alimentação de ar está corretamente instalada - Verifique se S a partir do filtro regulador está conectada em S na válvula principal de comando - Verifique as mangueiras
		- Remova a linha de ar SP na válvula principal de comando - Selecione low-low na válvula principal de comando	Existe alimentação de ar	Nenhuma
			Não existe alimentação de ar	- Verifique se a linha de alimentação de ar está corretamente instalada - Verifique as mangueiras. Se estiverem OK e não existir fluxo de ar, substitua a válvula principal de comando
Mudança de marcha redução baixa / super redução (low / low-low) está lenta ou não funciona	Filtro de ar / regulador	- Instale o manômetro na saída do filtro de ar - Meça a pressão de saída	< 7,3 bar (a pressão de trabalho é 7,56 bar)	- Instale o manômetro na entrada do filtro de ar - Meça a pressão de entrada - Se o valor é o mesmo, verifique a alimentação de ar do veículo - Se o valor for maior que o da saída, substitua o filtro de ar / regulador
			= 7,56 bar (pressão de trabalho)	- Verifique a válvula de escape (próximo item)
	Válvula de escape	- Instale o manômetro na saída da válvula de escape - Meça a pressão de saída	- Em ponto morto (neutro) mínimo de 7,5 bar - Em qualquer posição de marcha 0 bar	- Se estiver correto, a válvula de escape está OK - Verifique a válvula da redução (próximo item)
				- Se não estiver correto - Desmonte a válvula de escape e verifique se a mola está na posição correta, de acordo com a foto (final desta seção) - Se não, corrija a mola - Se a montagem está correta e as medições estão fora da especificação, substitua a válvula de escape

SINTOMA	COMPONENTE	PROCEDIMENTO	RESULTADO	AÇÃO
Mudança de marcha redução baixa / super redução (low / low-low) está lenta ou não funciona	Válvula da redução	- Se tudo estiver OK durante os testes do filtro de ar e da válvula de escape	Se a redução baixa e alta (low e hi) trabalham corretamente	Substitua a válvula da redução
		- Desmonte a válvula da redução e injete ar a 8 bar no furo da baixa / alta (low / hi) (veja foto no final desta seção)	Se a redução baixa e alta (low e hi) não trabalham corretamente	Verifique a transmissão (próximo item)
	Válvula de inserção (Êmbolo)	Remova a alimentação de ar SP – low-low (veja foto no final desta seção) e selecione low-low no botão (assegure de apertar a mangueira para evitar acidentes)	Existe alimentação de ar	Nenhuma. Vá para o próximo passo
			Não existe alimentação de ar	Verifique se a linha de alimentação de ar está corretamente instalada ou se existem vazamentos nas mangueiras
		Conecte a alimentação de ar SP	Mudança de marcha low-low correta	Nenhuma
		Remova o filtro regulador e injete ar a 8 bar nos furos low-low (veja foto no final desta seção)	Mudança de marcha low-low incorreta	Remova a válvula de inserção e verifique se há água ou outra contaminação. Limpe as peças e substitua a válvula de inserção
	Transmissão	Desmonte e verifique as condições gerais dos seguintes componentes: cilindros, pistões, anéis “o” e juntas	Umidade, oxidação, desgaste, contaminação ou anéis “o” danificados	Substitua os componentes danificados

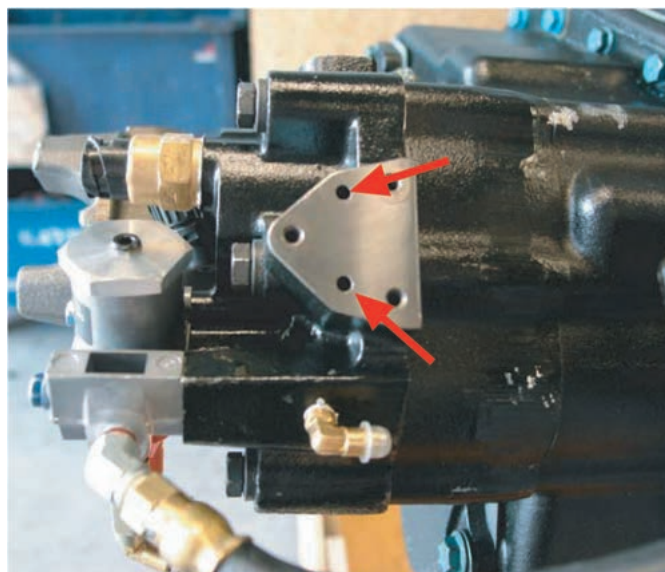
Obs. 1: Sob pressões inferiores a 6,0 bar, o sistema não funciona. Entre 6,0 e 7,0 bar, baixo desempenho. Superior a 7,0 bar, normal.

Obs. 2: Se for encontrado algum contaminante sólido, substitua o filtro de ar / regulador.

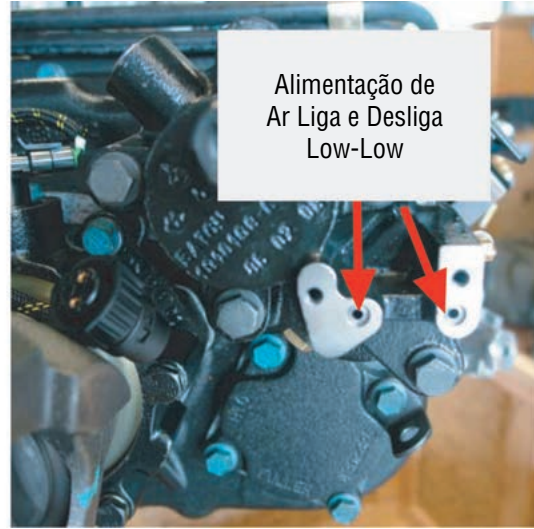
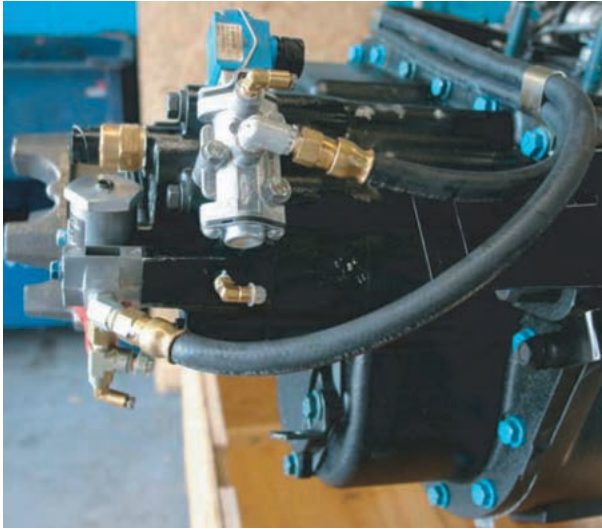
Obs. 3: Fotos do conjunto da Válvula de Escape



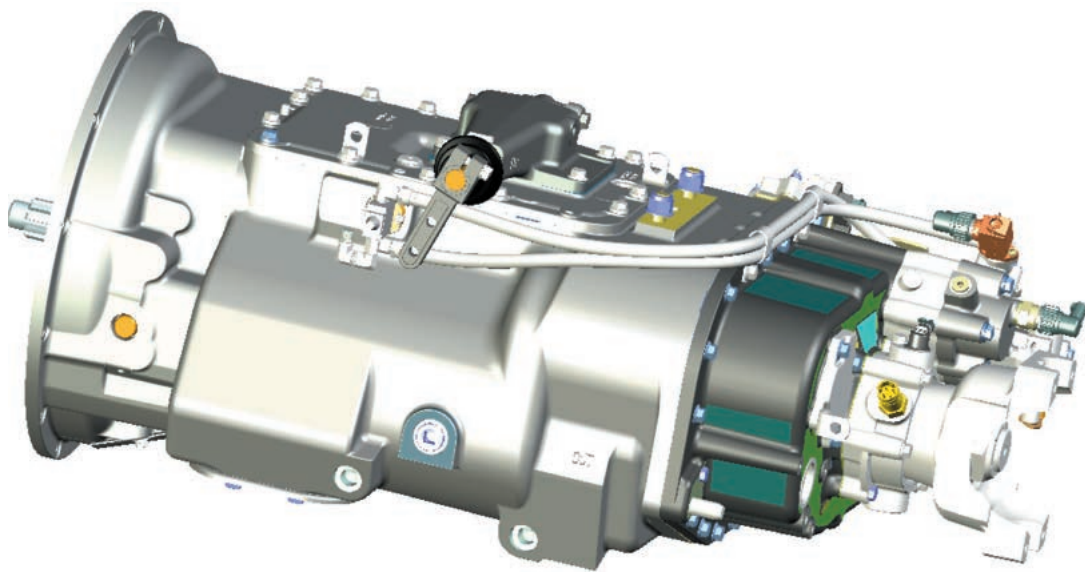
Montagem Correta do Pino e da Mola na Válvula de Escape



Alimentação de Ar da Redução Baixa (Low) e Alta (Hi)



Alimentação de Ar Liga e Desliga Low-Low



Alimentação de Ar da Redução Baixa (Low) e Alta (Hi) e Low-Low

Tabela de Diagnóstico de Sintomas da FTS-XX112L

Antes de iniciar:

1. Verifique se o By-pass está desligado.
2. Verifique se a alimentação de ar está seca e limpa.
3. Verifique se existe vazamentos de ar no sistema pneumático, tais como conexões soltas, mangueiras danificadas, etc.
4. Verifique se o veículo possui 8,0 bar ou mais de pressão ar.
5. Coloque a chave na posição "ON" (LIGADO), mas não dê partida no motor.

⚠ IMPORTANTE

Todas as mudanças de redução ocorrem em ponto morto (posição neutra), portanto realize todos os testes com a alavanca de mudança de marchas em Neutro (ponto morto).

SINTOMA	COMPONENTE	PROCEDIMENTO	RESULTADO	AÇÃO
Redução baixa (low) não funciona	Linha de ar piloto	- Remova a linha de ar P na válvula da redução - Selecione redução baixa (low) no botão	Existe alimentação de ar	Nenhuma
			Não existe alimentação de ar	- Verifique se existe vazamento de ar através da linha de ar P - Verifique se o botão está fornecendo ar para a linha de ar P. Se não, substitua o botão.
		- Remova a linha de ar P na válvula da redução - Selecione redução alta (hi) no botão	Existe alimentação de ar	Nenhuma
			Não existe alimentação de ar	- Verifique se P foi substituída por SP - Verifique se o botão está fornecendo ar para a redução alta. Se sim, substitua o botão.

SINTOMA	COMPONENTE	PROCEDIMENTO	RESULTADO	AÇÃO
Redução baixa (low) não funciona	Válvula principal de comando (botão)	- Remova a linha de alimentação de ar H/L na válvula principal de comando	Existe alimentação de ar	Nenhuma
			Não existe alimentação de ar	- Verifique se a linha de alimentação de ar está corretamente instalada - Verifique se H/L a partir do filtro regulador está conectada em H/L na válvula principal de comando - Verifique as mangueiras
		- Remova a linha de ar P na válvula principal de comando - Selecione redução baixa (low)	Existe alimentação de ar	Nenhuma
			Não existe alimentação de ar	- Verifique se a linha de alimentação de ar está corretamente instalada - Verifique as mangueiras. Se estiverem OK e não existir fluxo de ar, substitua a válvula principal de comando
Super redução não funciona	Linha de ar piloto	- Remova a linha de ar SP na válvula da redução - Selecione super redução no botão	Existe alimentação de ar	Nenhuma
			Não existe alimentação de ar	- Verifique se existe vazamento de ar através da linha de ar SP - Verifique se o botão está fornecendo ar para a linha de ar SP. Se não, substitua o botão
		- Remova a linha de ar SP na válvula da redução - Desligue a super redução	Existe alimentação de ar	Nenhuma
			Não existe alimentação de ar	- Verifique se SP foi substituída por P - Verifique se o botão está fornecendo ar para a super redução. Se sim, substitua o botão

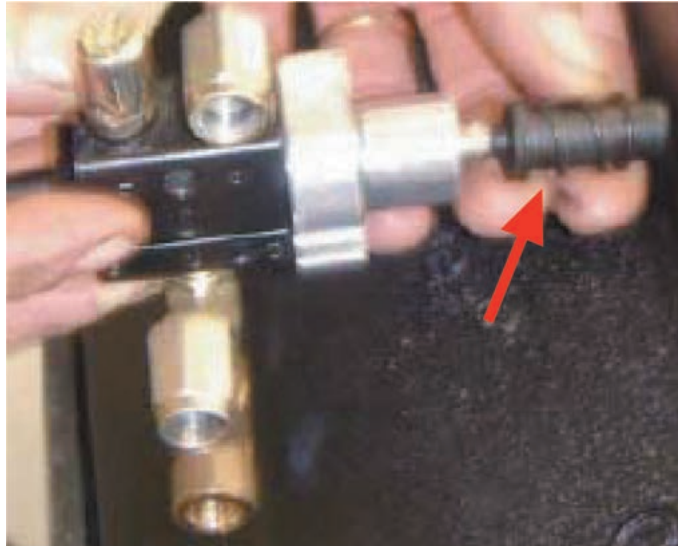
SINTOMA	COMPONENTE	PROCEDIMENTO	RESULTADO	AÇÃO
Super redução não funciona	Válvula principal de comando (botão)	- Remova a linha de alimentação de ar S na válvula principal de comando	Existe alimentação de ar	Nenhuma
			Não existe alimentação de ar	- Verifique se a linha de alimentação de ar está corretamente instalada - Verifique se S a partir do filtro regulador está conectada em S na válvula principal de comando - Verifique as mangueiras
		- Remova a linha de alimentação de ar SP na válvula principal de comando - Selecione a super redução (low-low)	Existe alimentação de ar	Nenhuma
			Não existe alimentação de ar	- Verifique se a linha de alimentação de ar está corretamente instalada - Verifique as mangueiras. Se estiverem OK e não existir fluxo de ar, substitua a válvula principal de comando
Mudança de marcha redução baixa / super redução (low / low-low) está lenta ou não funciona	Filtro de ar / regulador	- Instale o manômetro na saída do filtro de ar - Meça a pressão de saída	< 7,3 bar (a pressão de trabalho é 7,56 bar)	- Instale o manômetro na entrada do filtro de ar - Meça a pressão de entrada - Se o valor é o mesmo, verifique a alimentação de ar do veículo - Se o valor for maior que o da saída, substitua o filtro de ar / regulador
			= 7,56 bar (pressão de trabalho)	- Verifique a válvula de escape (próximo item)
	Válvula de escape	- Instale o manômetro na saída da válvula de escape - Meça a pressão de saída	- Em ponto morto (neutro) mínimo de 7,5 bar - Em qualquer posição de marcha 0 bar	- Se estiver correto, a válvula de escape está OK - Verifique a válvula da redução (próximo item)
				- Se não estiver correto - Desmonte a válvula de escape e verifique se a mola está na posição correta, de acordo com a foto (final desta seção) - Se não, corrija a mola - Se a montagem está correta e as medições estão fora da especificação, substitua a válvula de escape

SINTOMA	COMPONENTE	PROCEDIMENTO	RESULTADO	AÇÃO
Mudança de marcha redução baixa / super redução (low / low-low) está lenta ou não funciona	Válvula da redução e super redução	- Se tudo estiver OK durante os testes do filtro de ar e da válvula de escape.	Se a redução baixa e alta (low e hi) trabalham corretamente	Substitua a válvula da redução
		- Desmonte a válvula da redução e injete ar a 8 bar no furo da baixa / alta (low / hi) (veja foto no final desta seção)	Se a redução baixa e alta (low e hi) não trabalham corretamente	Verifique a transmissão (próximo item)
	Transmissão	Desmonte e verifique as condições gerais dos seguintes componentes: cilindros, pistões, anéis “o” e juntas	Umidade, oxidação, desgaste, contaminação ou anéis “o” danificados	Substitua os componentes danificados

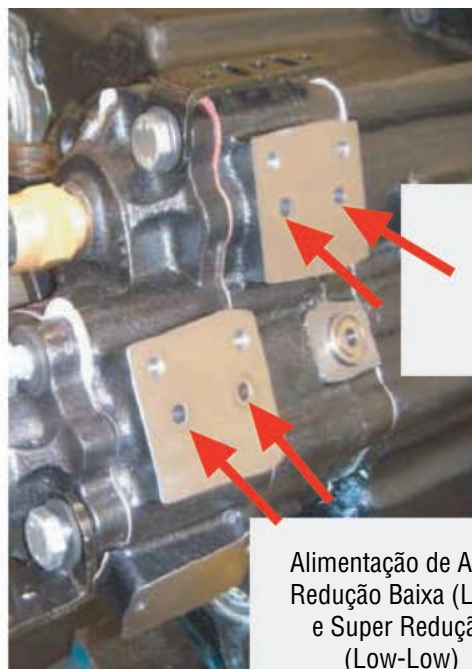
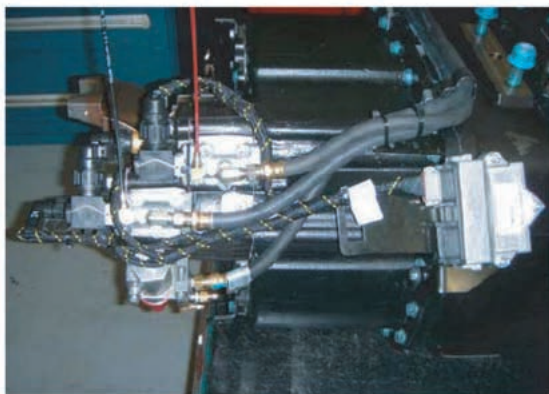
Obs. 1: Sob pressões inferiores a 6,0 bar, o sistema não funciona. Entre 6,0 e 7,0 bar, baixo desempenho. Superior a 7,0 bar, normal.

Obs. 2: Se for encontrado contaminantes sólidos em qualquer inspeção, substitua o filtro de ar / regulador.

Obs. 3: Fotos do conjunto da Válvula de Escape



Montagem Correta do Pino e da Mola na Válvula de Escape



Alimentação de
Ar da Redução
Baixa (Low) e
Alta (Hi)

Alimentação de Ar da
Redução Baixa (Low)
e Super Redução
(Low-Low)

Procedimentos de Diagnóstico Com Base Nos Componentes

Primeiro Passo

Procedimento 1 – Verificando a Condição do Sistema

1. Faça uma revisão geral do sistema, verificando fios ou conectores soltos ou danificados.
2. Desligue o veículo e mantenha a chave na Posição “DESLIGADO” (OFF).
3. Verifique se o comando do sistema by-pass do fabricante do veículo (OEM) está desligado, dentro do veículo. A localização do comando do by-pass do fabricante do veículo (OEM) varia. Por favor, contacte o fabricante do veículo (OEM) sobre a localização.
4. Desconecte o plug negativo da bateria.
5. Desconecte todos os conectores do Módulo de Comando da Transmissão (TCM) e da transmissão.
6. Limpe todos os componentes e conectores e terminais dos chicotes com limpador de contatos.
7. É recomendado aplicar Nyogel 760 no terminal fêmea. Assegure-se de que o produto seja aplicado no interior do terminal e o excesso removido.
8. Conecte todos os conectores.
9. Reconecte a bateria.
10. Verifique se a luz está piscando; se sim, prossiga para o procedimento 2 abaixo.

Nota: Nyogel é um gel condutor de eletricidade, e deve ser aplicado com cuidado para não causar curto-circuito entre os terminais.

Procedimento 2

1. Desconecte o cabo negativo da bateria.
2. Desligue o veículo e mantenha a chave na posição “DESLIGADO” (OFF).
3. Desconecte o conector P1 e J1 do Módulo de Comando da Transmissão.
4. Conecte P1 e J1 em P1B e J1B.
5. Conecte P1A e J1A no Módulo de Comando.
6. Conecte o conector DB62 na “breakout box”.
7. Reconecte a bateria.
8. Coloque a chave do veículo na posição “ON” (LIGADO), mas não dê partida no motor.

FTS-XX108LL

COMPONENTE	PROCEDIMENTO	RESULTADO	AÇÃO
Módulo de Comando da Transmissão (TCM)	- Siga o Procedimento 2 - Selecione Ponto Morto (Neutro) e dê partida no motor - Meça a tensão entre os terminais C – D e E – F com um multímetro na posição Vdc e o lado positivo nos terminais D e F	23 a 26 Vdc	Se o resultado estiver fora da especificação, verifique os fusíveis da TCM, a continuidade do cabo e o aterramento, a tensão da bateria, a tensão do gerador
	Após todos os próximos testes (até o final desta tabela)	A luz do painel ainda está piscando	Substitua o Módulo de Comando da Transmissão (TCM)
Válvula da Redução	- Siga o Procedimento 2 - Meça a tensão entre os terminais 5 - 8 com um multímetro na posição Vdc e o lado positivo nos terminais 8	11 a 14 Vdc	- Substitua o J5 pelo J8 do chicote e meça novamente - Se o resultado for o mesmo que o anterior, substitua a válvula da redução - Se o resultado for entre 22 e 26 V, substitua o chicote da transmissão
		0 Vdc	- Substitua o J5 pelo J8 do chicote e meça novamente - Se o resultado for o mesmo que o anterior, substitua a válvula da redução - Se o resultado for entre 22 e 26 V, substitua o chicote da transmissão

COMPONENTE	PROCEDIMENTO	RESULTADO	AÇÃO
Sensor de Rotação da Transmissão	- Siga o Procedimento 2 - Coloque a chave de ignição na posição "OFF" (Desligado) - Meça a resistência entre os terminais 1 - 12 com um multímetro na posição Ohm	600 a 800 Ohms @ 20°C	- Se o resultado estiver fora da especificação, substitua J2 pelo J2 do chicote - Se o resultado for o mesmo que o anterior, substitua o sensor de rotação da transmissão - Se o resultado estiver OK, substitua o chicote da transmissão
	- Siga o procedimento 2 - Desmonte o eixo de transmissão (cardan) da transmissão - Engate a 4ª marcha e mantenha o motor em 1250 rpm - Aumente a rotação do motor para 2000 rpm - Meça a frequência entre os terminais 1 – 12 com o multímetro na posição Hz em ambas as rotações.	- Motor a 1250 rpm – Resultado: 540 a 580 Hz - Motor a 2000 rpm – Resultado: 850 a 950 Hz	- Se o resultado estiver fora da especificação, substitua J2 pelo J2 do chicote - Se o resultado for o mesmo que o anterior, substitua o sensor de rotação da transmissão - Se o resultado estiver OK, substitua o chicote da transmissão.

COMPONENTE	PROCEDIMENTO	RESULTADO	AÇÃO
Sensor da Redução	- Siga o Procedimento 2 - Engate a redução alta (hi) - Meça a tensão entre os terminais 2 - 11 com um multímetro na posição Vac	3,0 a 4,5 Vac	- Se o resultado estiver fora da especificação, substitua J3 pelo J3 do chicote - Se o resultado for o mesmo que o anterior, substitua o sensor da redução - Se o resultado estiver OK, substitua o chicote da transmissão
	- Siga o Procedimento 2 - Engate a redução baixa (low) - Meça a tensão entre os terminais 2 - 11 com um multímetro na posição Vac	0 a 0,010 Vac	- Se o resultado estiver fora da especificação, substitua J3 pelo J3 do chicote - Se o resultado for o mesmo que o anterior, substitua o sensor da redução - Se o resultado estiver OK, substitua o chicote da transmissão

Obs. 1:

- Desconecte o Módulo de Comando da Transmissão (TCM) antes de executar serviços de solda elétrica em qualquer parte do veículo.
- Os conectores P1, J1, P1A, J1A, P1B e J1B requerem o máximo de cuidado quando forem conectados ou desconectados do Módulo de Comando e do chicote.
- A bobina das válvulas da redução e super redução possuem uma resistência entre 213 e 235 Ohms @ 20°C.
- A luz de aviso da caixa de bornes ("breakout box") tem o mesmo comportamento da luz de aviso da cabine (acende por 2 segundos quando a chave está na posição "ON" (Ligado) e pisca quando a transmissão está em modo de proteção de redução de marcha).

FTS-XX112L

COMPONENTE	PROCEDIMENTO	RESULTADO	AÇÃO
Módulo de Comando da Transmissão (TCM)	- Siga o Procedimento 2 - Selecione Ponto Morto (Neutro) e dê partida no motor - Meça a tensão entre os terminais C – D e E – F com um multímetro na posição Vdc e o lado positivo nos terminais D e F	23 a 26 Vdc	Se o resultado estiver fora da especificação, verifique os fusíveis da TCM, a continuidade do cabo e o aterramento, a tensão da bateria, a tensão do gerador
	Após todos os próximos testes (até o final desta tabela)	A luz do painel ainda está piscando	Substitua o Módulo de Comando da Transmissão (TCM)
Válvula da Redução	- Siga o Procedimento 2 - Meça a tensão entre os terminais 5 - 8 com um multímetro na posição Vdc e o lado positivo nos terminais 8	11 a 14 Vdc	- Substitua o J5 pelo J8 do chicote e meça novamente - Se o resultado for o mesmo que o anterior, substitua a válvula da redução - Se o resultado for entre 22 e 26 V, substitua o chicote da transmissão
		0 Vdc	- Substitua o J5 pelo J8 do chicote e meça novamente - Se o resultado for o mesmo que o anterior, substitua a válvula da redução - Se o resultado for entre 22 e 26 V, substitua o chicote da transmissão

COMPONENTE	PROCEDIMENTO	RESULTADO	AÇÃO
Válvula da Super Redução	- Siga o Procedimento 2 - Meça a tensão entre os terminais 6 - 7 com um multímetro na posição Vdc e o lado positivo nos terminais 7	11 a 14 Vdc	- Substitua o J6 pelo J6 do chicote e meça novamente - Se o resultado for o mesmo que o anterior, substitua a válvula da super redução - Se o resultado for entre 22 e 26 V, substitua o chicote da transmissão
		0 Vdc	- Substitua o J6 pelo J6 do chicote e meça novamente - Se o resultado for o mesmo que o anterior, substitua a válvula da super redução - Se o resultado for entre 22 e 26 V, substitua o chicote da transmissão
Sensor de Rotação da Transmissão	- Siga o Procedimento 2 - Coloque a chave de ignição na posição "OFF" (Desligado) - Meça a resistência entre os terminais 1 - 12 com um multímetro na posição Ohm	600 a 800 Ohms @ 20°C	- Se o resultado estiver fora da especificação, substitua J2 pelo J2 do chicote - Se o resultado for o mesmo que o anterior, substitua o sensor de rotação da transmissão - Se o resultado estiver OK, substitua o chicote da transmissão
	- Siga o procedimento 2 - Desmonte o eixo de transmissão (cardan) da transmissão - Engate a 4ª marcha e mantenha o motor em 1250 rpm - Aumente a rotação do motor para 2000 rpm - Meça a frequência entre os terminais 1 - 12 com o multímetro na posição Hz em ambas as rotações	- Motor a 1250 rpm – Resultado: 540 a 580 Hz - Motor a 2000 rpm – Resultado: 850 a 950 Hz	- Se o resultado estiver fora da especificação, substitua J2 pelo J2 do chicote - Se o resultado for o mesmo que o anterior, substitua o sensor de rotação da transmissão - Se o resultado estiver OK, substitua o chicote da transmissão

COMPONENTE	PROCEDIMENTO	RESULTADO	AÇÃO
Sensor da Redução	- Siga o Procedimento 2 - Engate a redução alta (hi) - Meça a tensão entre os terminais 2 - 11 com um multímetro na posição Vac	3,0 a 4,5 Vac	- Se o resultado estiver fora da especificação, substitua J3 pelo J3 do chicote - Se o resultado for o mesmo que o anterior, substitua o sensor da redução - Se o resultado estiver OK, substitua o chicote da transmissão
	- Siga o Procedimento 2 - Engate a redução baixa (low) - Meça a tensão entre os terminais 2 - 11 com um multímetro na posição Vac	0 a 0,010 Vac	- Se o resultado estiver fora da especificação, substitua J3 pelo J3 do chicote - Se o resultado for o mesmo que o anterior, substitua o sensor da redução - Se o resultado estiver OK, substitua o chicote da transmissão

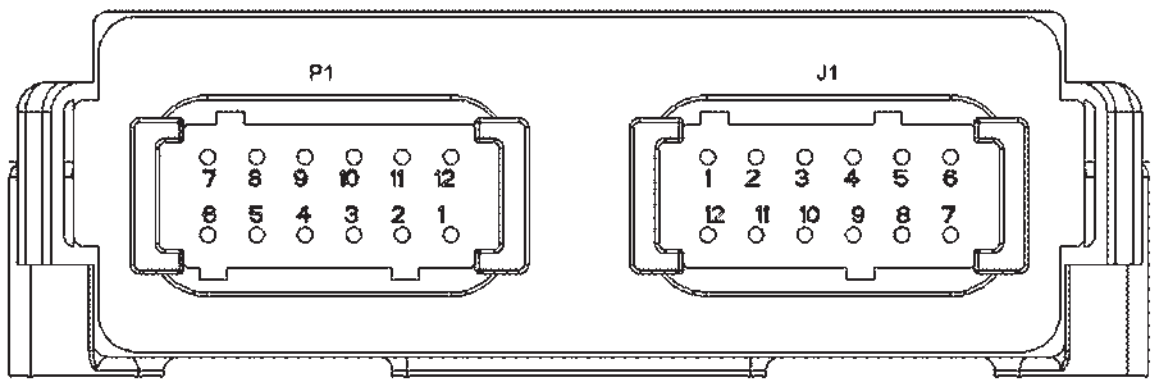
COMPONENTE	PROCEDIMENTO	RESULTADO	AÇÃO
Sensor da Super Redução	- Siga o Procedimento 2 - Engate a redução alta (hi) - Meça a tensão entre os terminais 3 - 10 com um multímetro na posição Vac	3,0 a 4,5 Vac	- Se o resultado estiver fora da especificação, substitua J4 pelo J7 do chicote - Se o resultado for o mesmo que o anterior, substitua o sensor da super redução - Se o resultado estiver OK, substitua o chicote da transmissão
	- Siga o Procedimento 2 - Engate a super redução (low-low) - Meça a tensão entre os terminais 3 - 10 com um multímetro na posição Vac	0 a 0,010 Vac	- Se o resultado estiver fora da especificação, substitua J4 pelo J7 do chicote - Se o resultado for o mesmo que o anterior, substitua o sensor da super redução - Se o resultado estiver OK, substitua o chicote da transmissão

Obs. 1:

- Desconecte o Módulo de Comando da Transmissão (TCM) antes de executar serviços de solda elétrica em qualquer parte do veículo.
- Os conectores P1, J1, P1A, J1A, P1B e J1B requerem o máximo de cuidado quando forem conectados ou desconectados do Módulo de Comando e do chicote.
- A bobina das válvulas da redução e super redução possuem uma resistência entre 213 e 235 Ohms @ 20°C.
- A luz de aviso da caixa de bornes ("breakout box") tem o mesmo comportamento da luz de aviso da cabine (acende por 2 segundos quando a chave está na posição "ON" (Ligado) e pisca quando a transmissão está em modo de proteção de redução de marcha).

Apêndice

Descrições dos Pinos do Conector



Nota: O diagrama do conector aplica-se para os dois modelos.

FTS-XX108LL

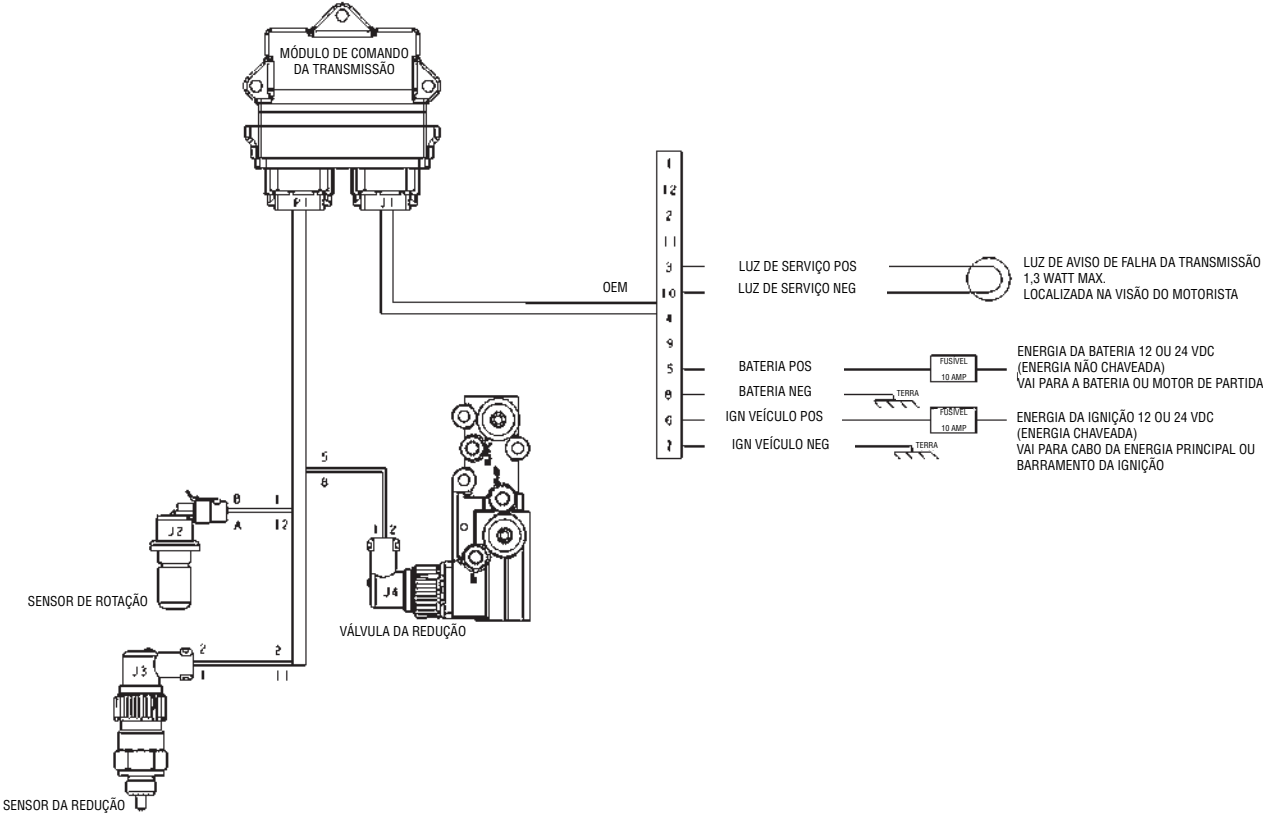
DO CONECTOR	PINO	PARA O CONECTOR	PINO	BITOLA DO FIO	TIPO DO FIO	DESCRIÇÃO
P1	1	J2	B	16	GXL	ROTAÇÃO DE SAÍDA BAIXA
P1	12	J2	A	16	GXL	ROTAÇÃO DE SAÍDA ALTA
P1	2	J3	2	16	GXL	SENSOR DA REDUÇÃO NEG
P1	11	J3	1	16	GXL	SENSOR DA REDUÇÃO POS
P1	5	J4	2	16	GXL	REDUÇÃO NEG
P1	8	J4	1	16	GXL	REDUÇÃO POS

FTS-XX112L

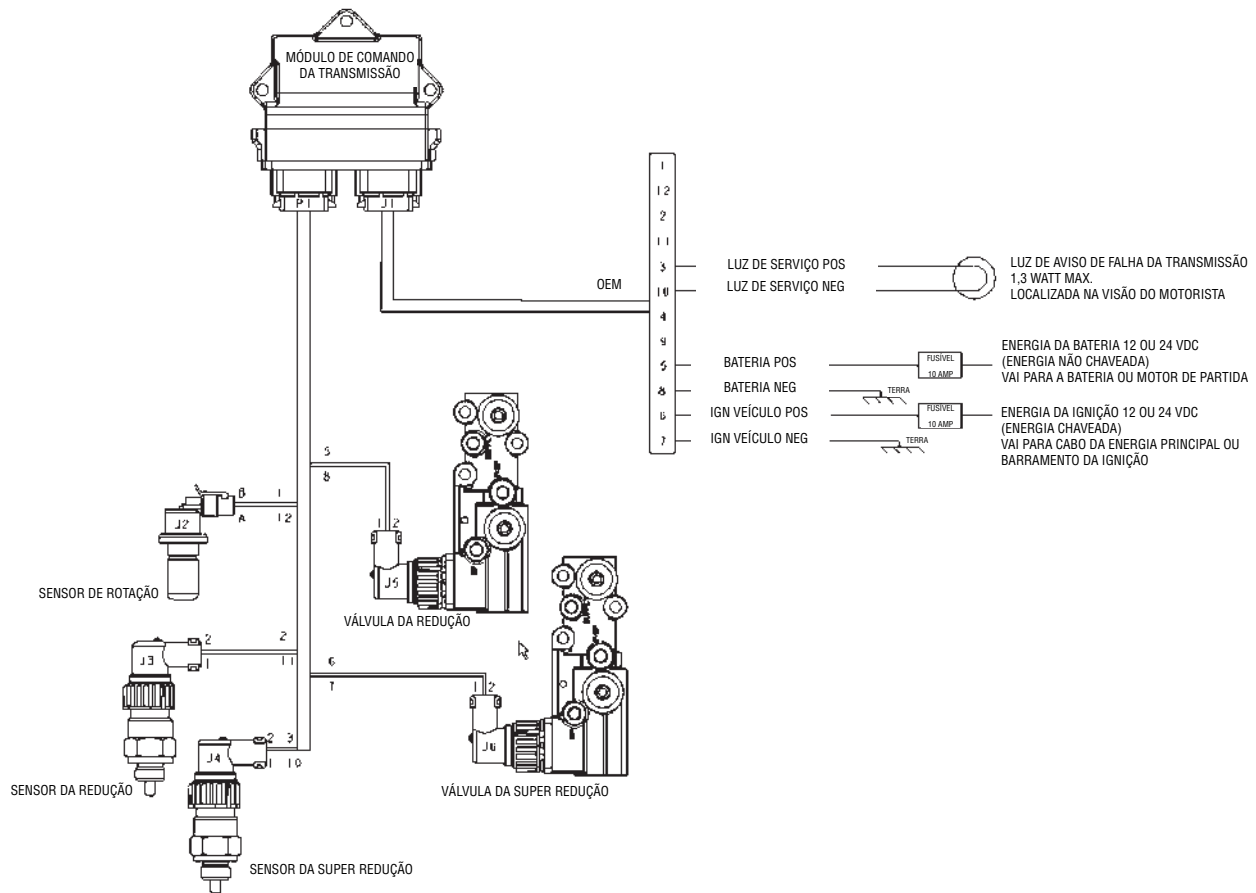
DO CONECTOR	PINO	PARA O CONECTOR	PINO	BITOLA DO FIO	TIPO DO FIO	DESCRIÇÃO
P1	1	J2	B	16	GXL	ROTAÇÃO DE SAÍDA BAIXA
P1	12	J2	A	16	GXL	ROTAÇÃO DE SAÍDA ALTA
P1	2	J3	2	16	GXL	SENSOR DA REDUÇÃO NEG
P1	11	J3	1	16	GXL	SENSOR DA REDUÇÃO POS
P1	3	J4	2	16	GXL	SENSOR DA SUPER REDUÇÃO NEG
P1	10	J4	1	16	GXL	SENSOR DA SUPER REDUÇÃO POS
P1	5	J5	2	16	GXL	REDUÇÃO NEG
P1	8	J5	1	16	GXL	REDUÇÃO POS
P1	6	J6	2	16	GXL	SUPER REDUÇÃO NEG
P1	7	J6	1	16	GXL	SUPER REDUÇÃO POS

Esquemas Elétricos para Todos os Modelos

FTS-XX108LL

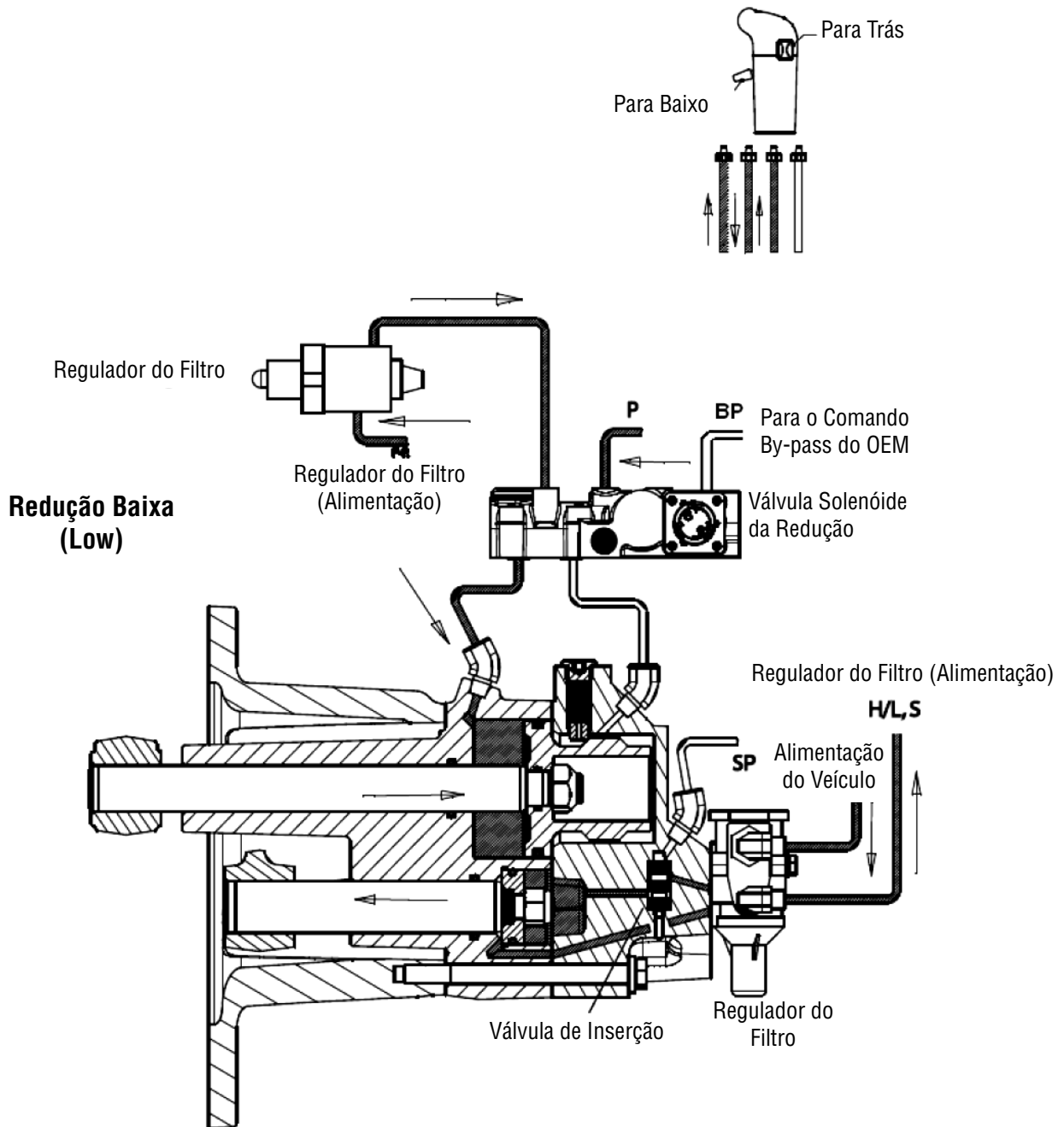


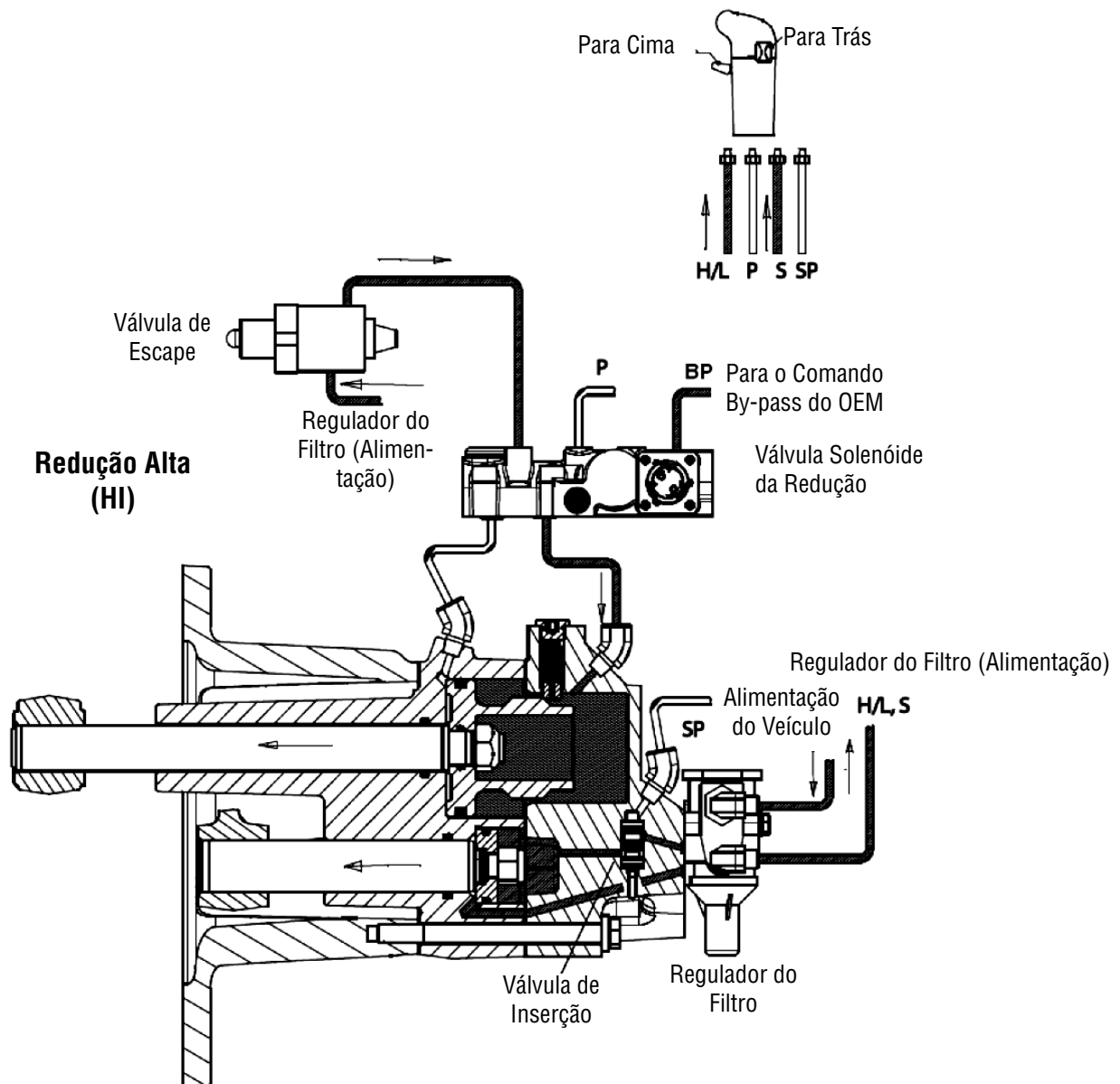
FTS-XX112L

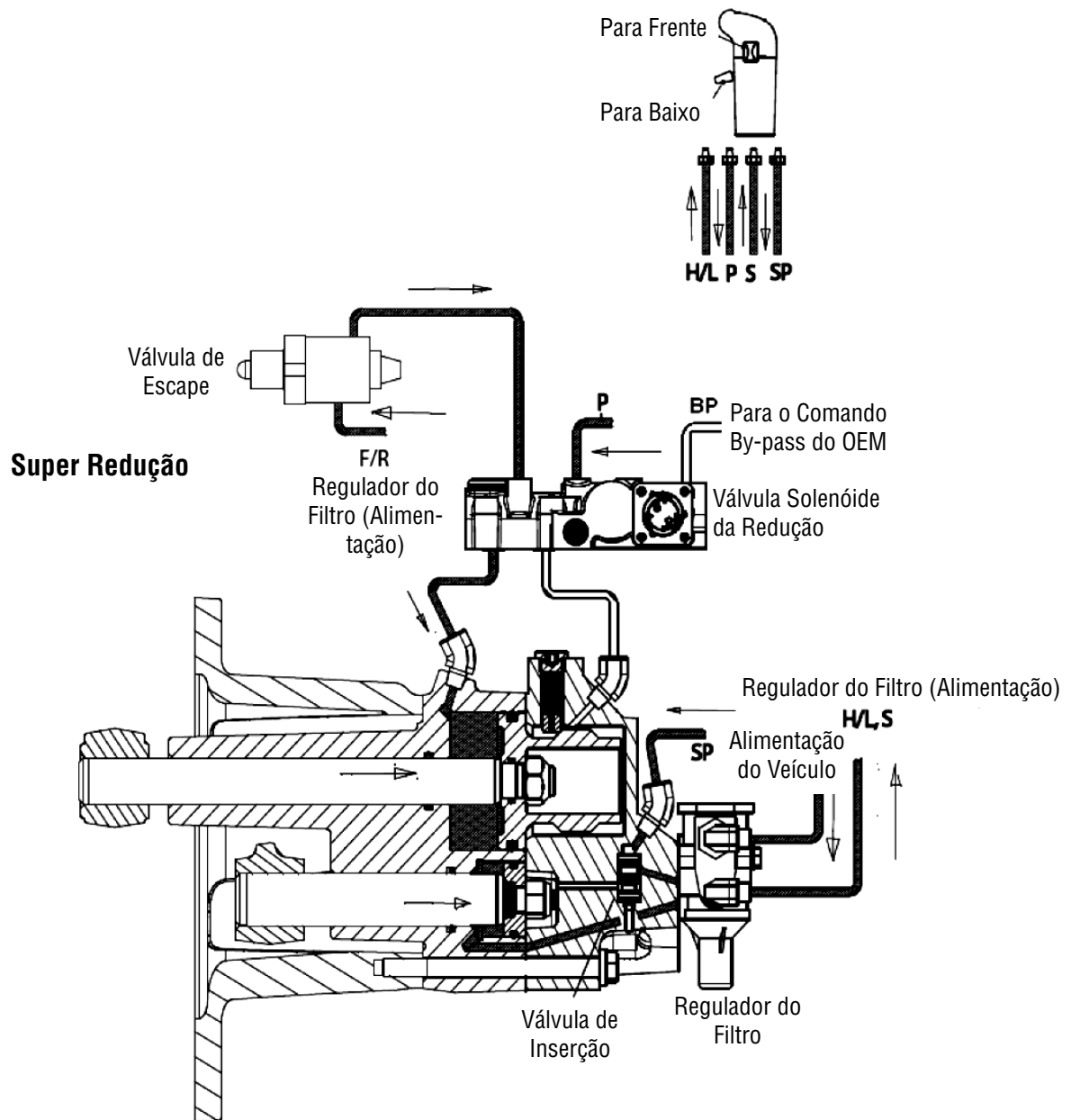


Visão Geral do Sistema de Ar

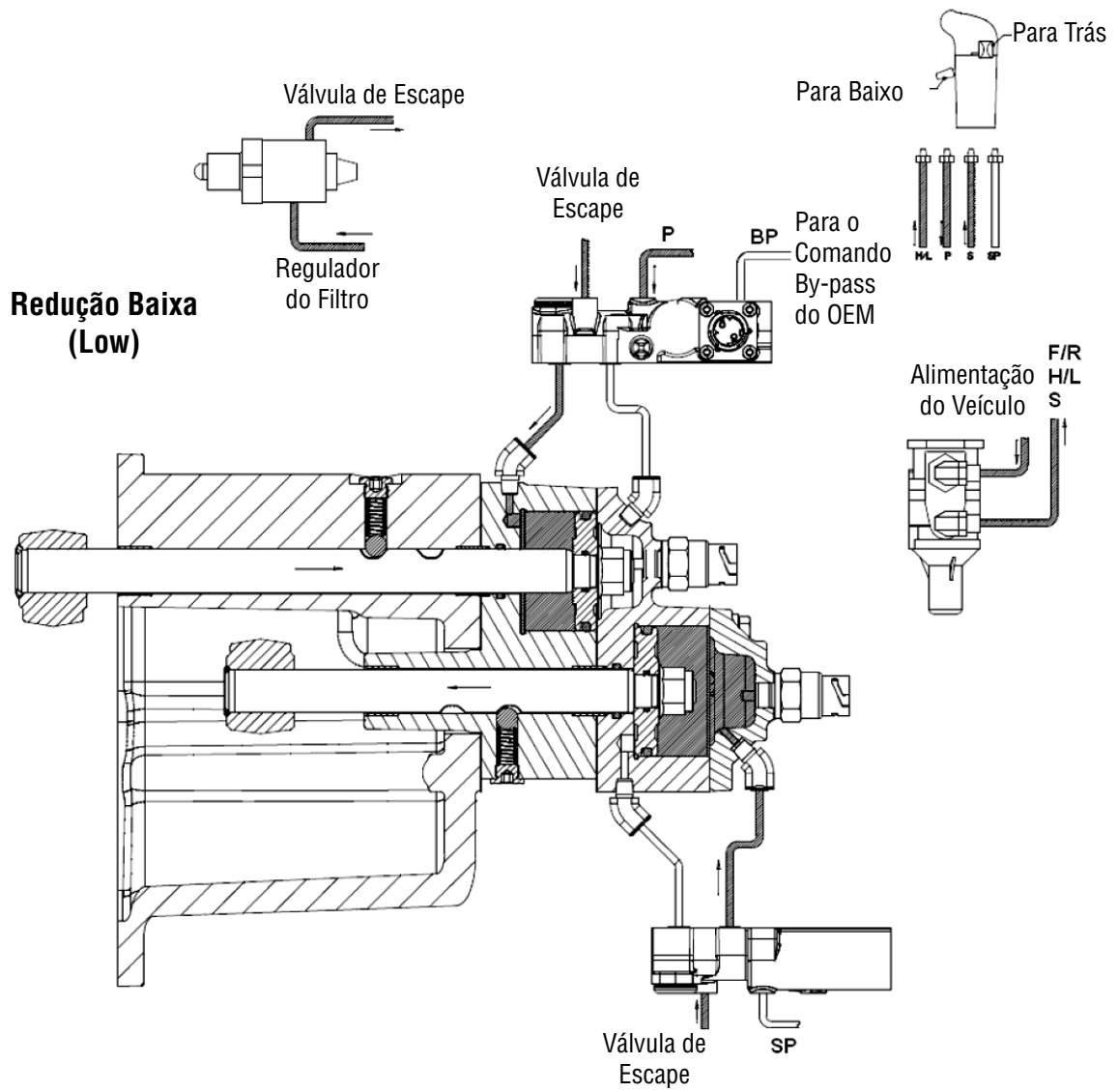
FTS-XX108LL

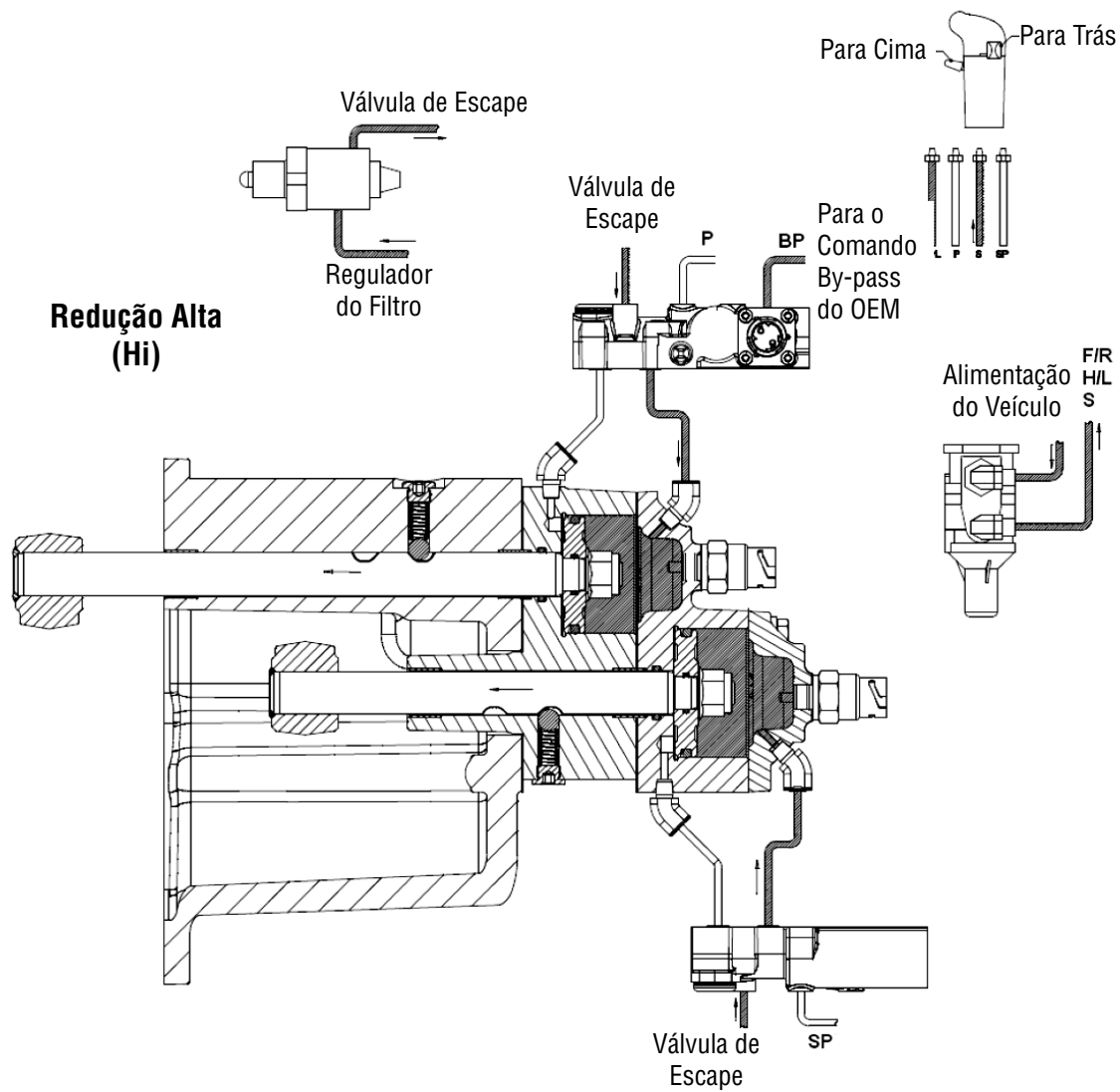


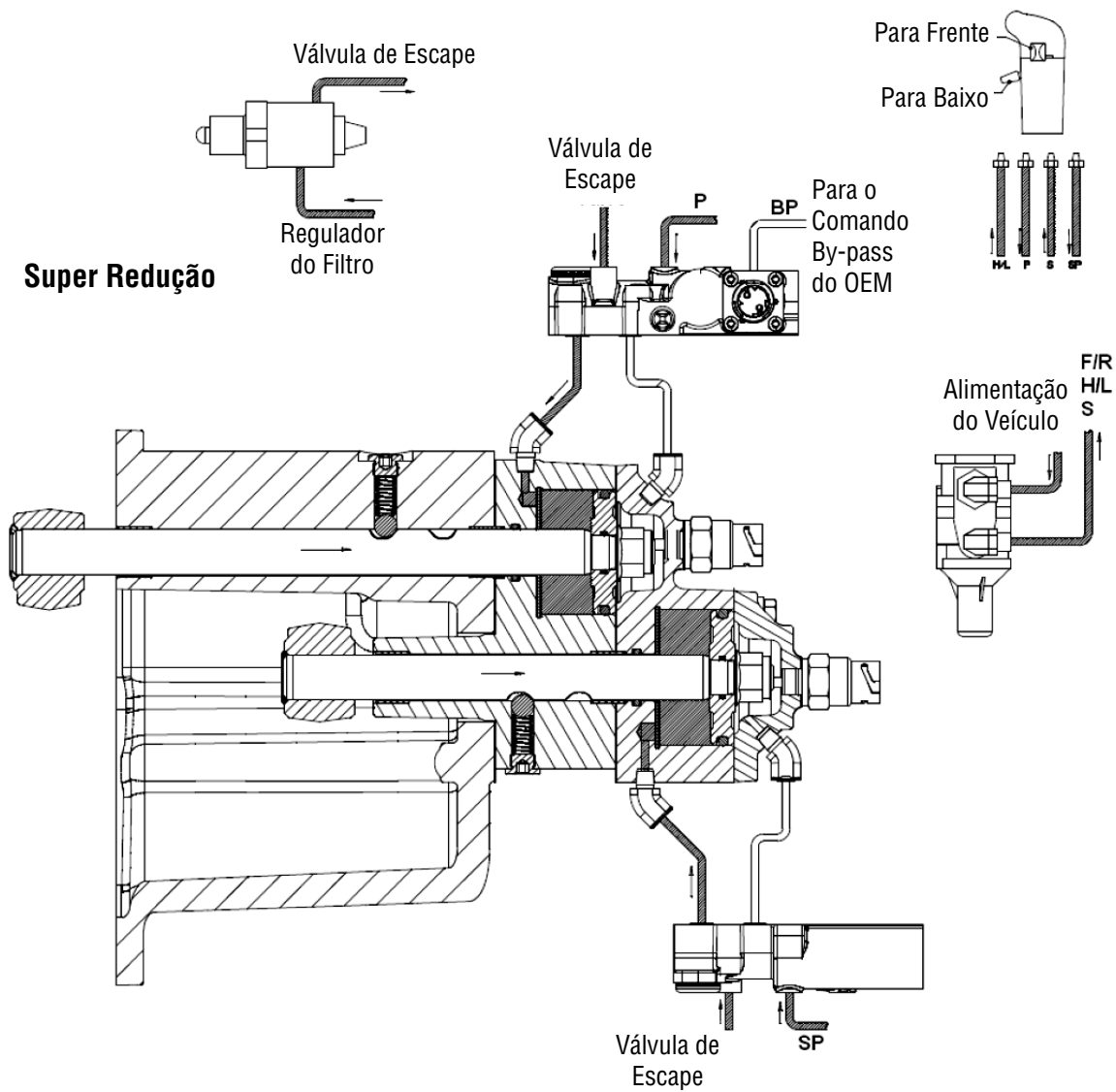




FTS-XX112L



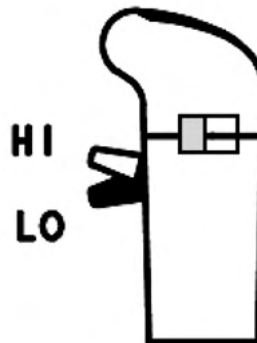




Configurações da Válvula de Comando Principal

Válvula Eaton Roadranger com Seleção de Redução e Botão Azul de Redução

- Botão de redução para trás = Super redução
- Botão de redução para frente = Redução baixa (Low)

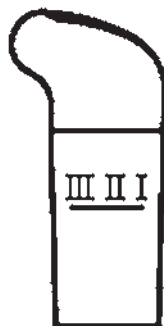


Conexões das Mangueiras de Ar

- Orifício S = alimentação constante de ar
- Orifício HL = alimentação constante de ar
- Orifício P = válvula da redução
- Orifício SP = super redução

Válvula de Comando de 3 Posições

- Posição 1 = Super redução
- Posição 2 = Redução alta (Hi)
- Posição 3 = Redução baixa (Low)



Conexões das Mangueiras de Ar

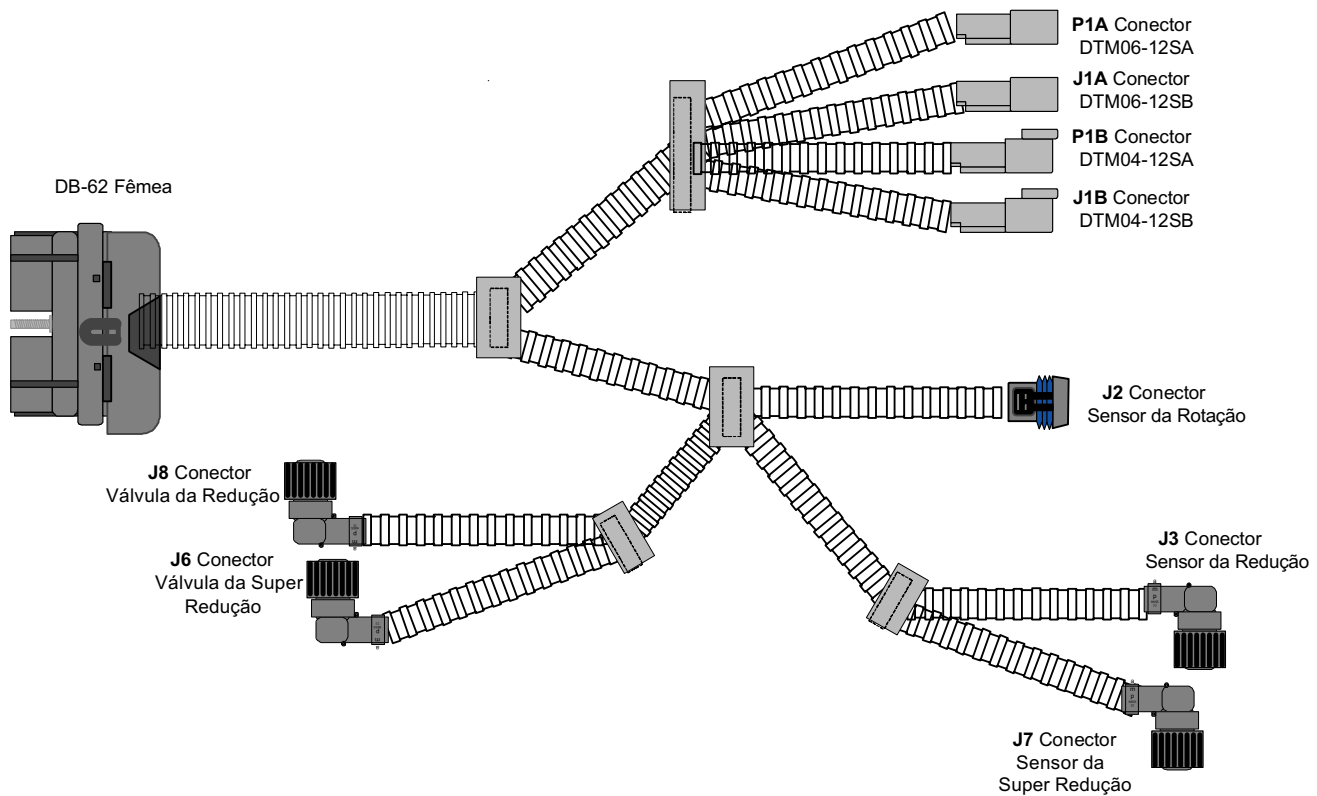
- 1 = Linha de alimentação
- 3 = Linha de exaustão
- 21 = Piloto da super redução
- 22 = Piloto da redução
- 23 = Bujão

Ferramenta Eaton de Teste (Caixa de Bornes “Breakout Box”)



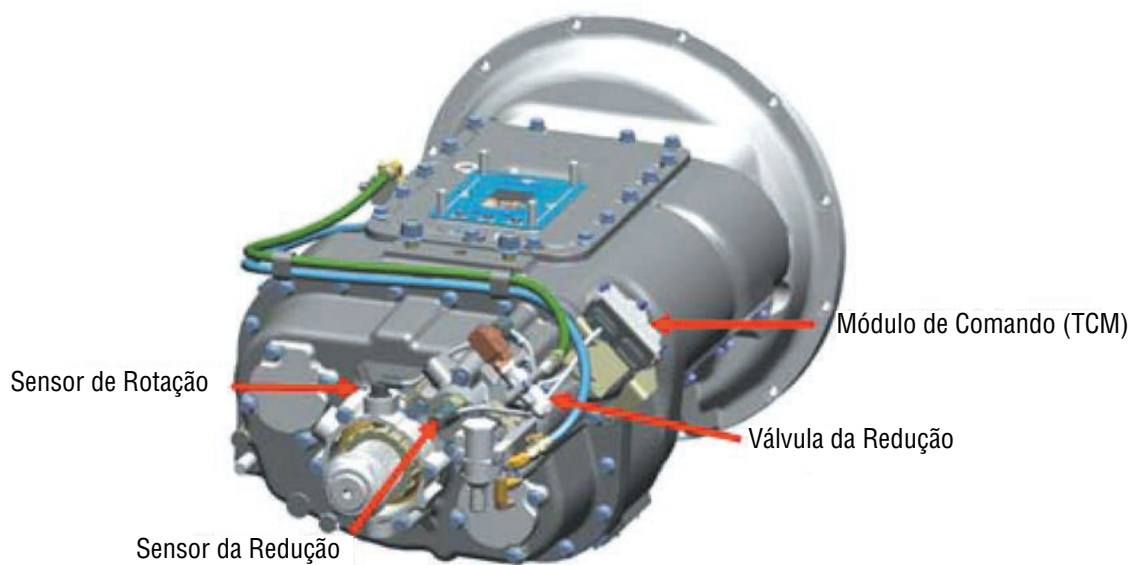
A luz de aviso da caixa de bornes (“breakout box”) tem o mesmo comportamento da luz de aviso da cabine (acende por 2 segundos quando a chave está na posição “ON” (Ligado) e pisca quando a transmissão está em modo de proteção de redução de marcha).

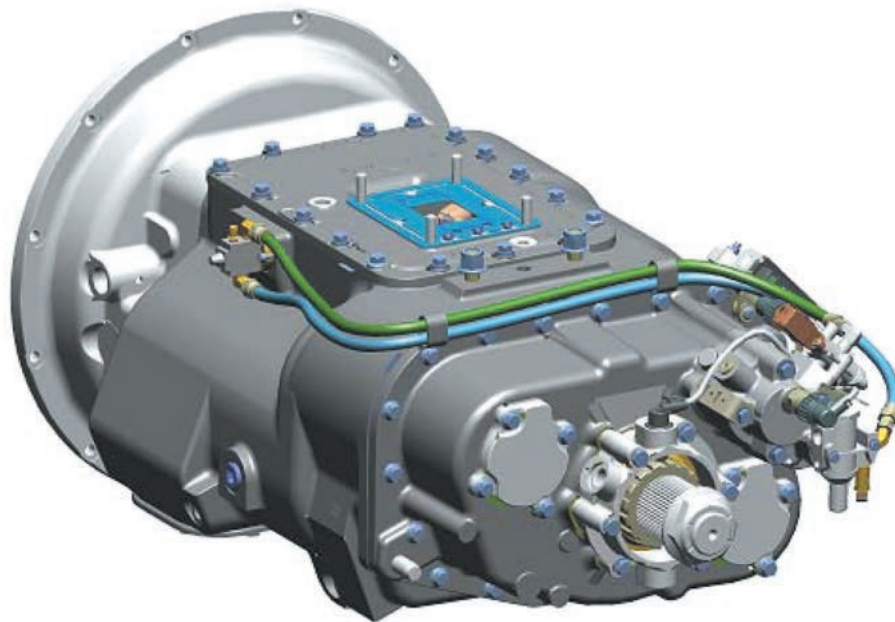
Esquema Elétrico do Chicote



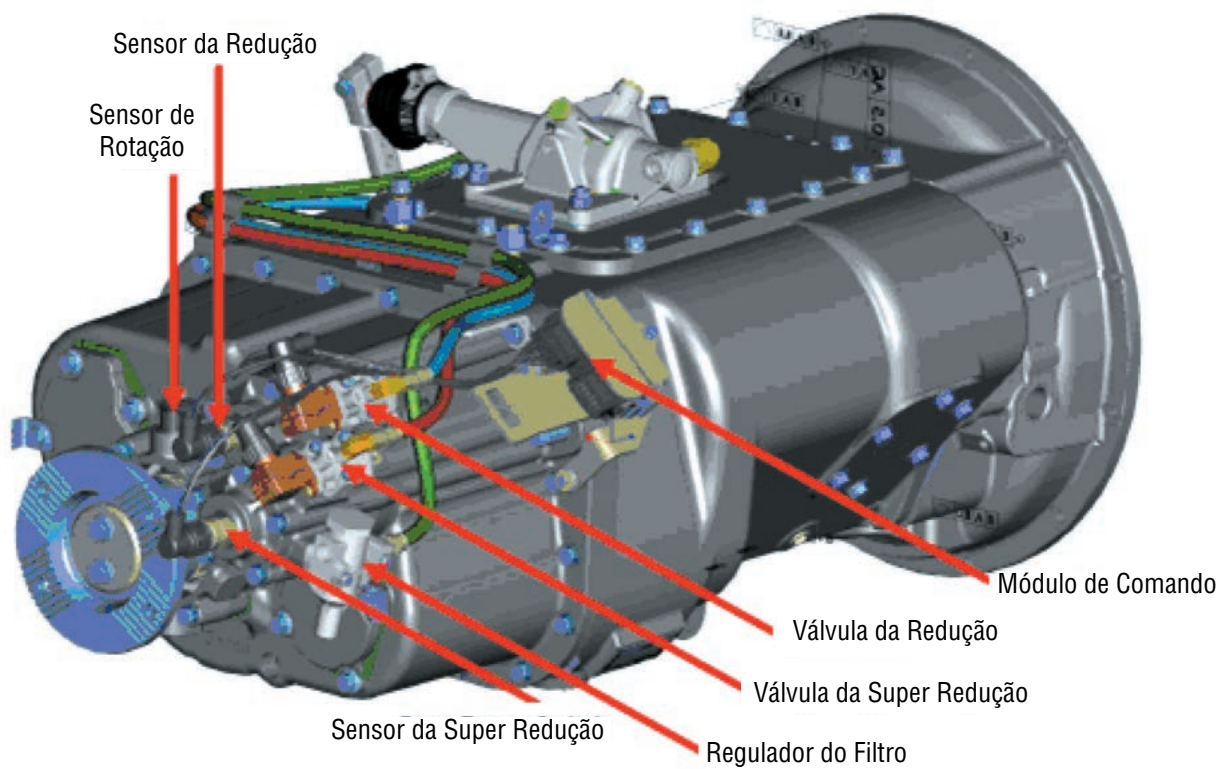
Localização dos Componentes

FTS-XX108LL





FTS-XX112L

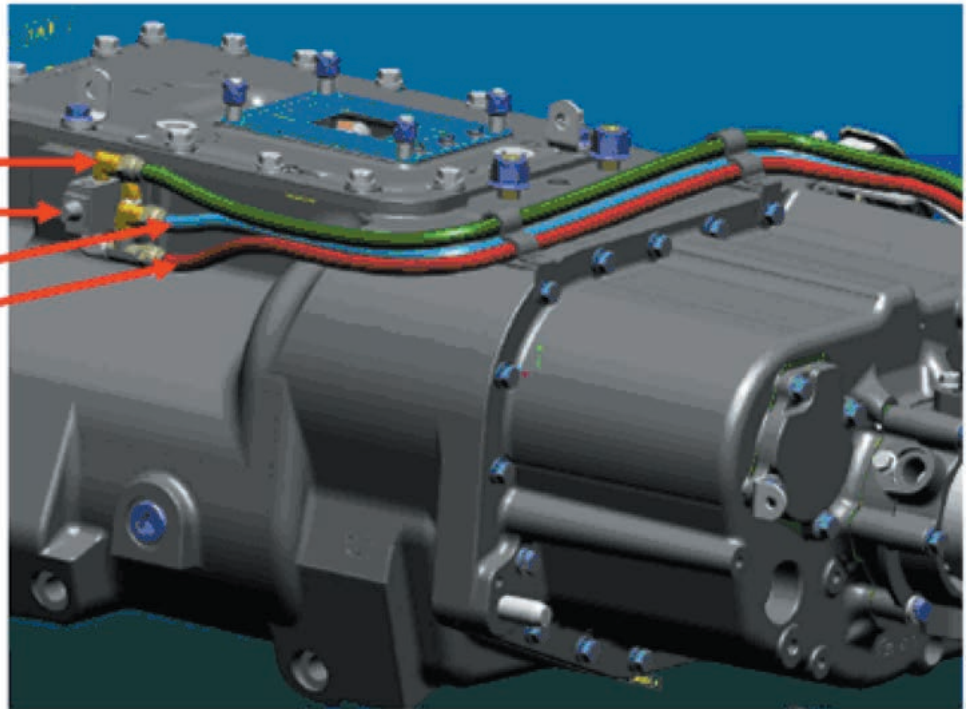


Mangueira de
Alimentação do Sistema
Do Regulador do Filtro

Válvula de Escape

Mangueira de Alimentação do
Cilindro da Redução

Mangueira de Alimentação do
Cilindro da Super Redução



ESPECIFICAÇÕES DO MULTÍMETRO

Características Técnicas

- Display: 3 3/4 Dígitos, 4000 Contagens com Barra Gráfica
- Taxa de Amostragem: Aprox. 3 vezes/segundo
- Indicação de Bateria Fraca.
- Indicação de Polaridade: Automática, negativo (-) indicado
- Indicação de Sobrefaixa: OL é mostrado
- Seleção de Faixa: Manual ou Automática
- Data Hold
- Ambiente de Operação: 0°C a 40°C (32°F a 104°F), RH<80%
- Ambiente de Armazenamento: -20°C a 60°C (-4°F a 140°F), RH<80%
- Altitude de Operação: 2000m
- Altitude de Armazenamento: 10000m
- Coeficiente de Temperatura: 0.1 x (precisão especificada) / 1°C <18°C ou > 28°C
- Alimentação: Pilhas ou Bateria 9V
- Segurança/ Conformidade: IEC1010 CAT II 1000V de Sobretensão e Dupla Isolação

Tensão DC

- Faixas: 400mV, 4V, 40V, 400V, 1000 V
- Precisão: 400mV $\pm$ (1,5%+6D); 4V ~ 400V $\pm$ (0,5%+6D); 1000V $\pm$ (1,0%+4D)
- Resolução: 0.1mV, 1mV, 10mV, 100mV, 1V
- Impedância de Entrada: >10MOaHMS na faixa de 400mV; 40MOaHMS nas outras faixas
- Proteção de Sobrecarga: 1000V DC / 750V AC RMS

Corrente DC

- Faixas: 400μA, 4000μA, 40mA, 400mA, 20A
- Precisão: 400μA ~ 400mA $\pm$ (1,0%+5D); 20A $\pm$ (1,2% + 10D)
- Resolução: 0.1μA, 1μA, 10μA, 100μA, 10mA
- Queda de Tensão: Máximo 1.2V na entrada mA; Máximo 100mV na entrada A
- Corrente Máxima: 20A
- Proteção de Sobrecarga: Fusível de Ação Rápida

Tensão AC

- Faixas: 400mV, 4V, 40V, 400V, 750V
- Precisão: 400mV $\pm$ (1,5% +6D); 4V ~ 400V $\pm$ (0,8%+6D); 750V $\pm$ (1,0%+6D)
- Resolução: 0,1mV, 1mV, 10mV, 100mV, 1V
- Impedância de Entrada: >10M OHMS na faixa de 400mV; 40M OHMS nas outras faixas
- Resposta em Frequência: 40Hz a 100Hz para a faixa de 750V; 40Hz a 400Hz para outras faixas
- A tensão AC é mostrada como o valor eficaz para uma onda senoidal (RMS)
- Proteção de Sobrecarga: 1000V DC / 750V AC RMS

Corrente AC

- Faixas: 400 μ A, 4000 μ A, 40mA, 400mA, 20A
- Precisão: 400 μ A ~ 400mA $\pm$ (1,5%+5D); 20A $\pm$ (2,0%+15D)
- Resolução: 0,1 μ A, 1 μ A, 10 μ A, 100 μ A, 10mA
- Queda de Tensão: Máximo 1,2V na entrada mA; Máximo 100mV na entrada A
- Corrente Máxima: 20A
- Resposta em Frequência: 40Hz a 100Hz na faixa de 20A; 40Hz a 400Hz nas outras faixas
- A corrente AC é mostrada como o valor eficaz para onda senoidal (RMS)
- Proteção de Sobrecarga: Fusível de ação rápida

Resistência

- Faixas: 400 OHMS, 4k OHMS, 40k OHMS, 400k OHMS, 4M OHMS, 40M OHMS
- Precisão: 400 OHMS $\pm$ (0,8%+5D); 4k OHMS ~ 4M OHMS $\pm$ (0,8%+4D); 40M OHMS $\pm$ (1,2%+5D)
- Resolução: 0,1 OHMS, 1 OHMS, 10 OHMS, 100 OHMS, 1k OHMS, 10k OHMS
- Tensão de Circuito Aberto: Aprox. 400mV
- Proteção de Sobrecarga: 250V DC / Pico AC

Frequência / Duty Cycle (Somente Autorange)

- Faixas: 100 Hz, 1kHz, 10kHz, 100kHz, 1MHz, 10MHz, 30MHz
- Precisão: $\pm$ (0,5%+4D) para todas as faixas
- Resolução: 0,01Hz, 0,1Hz, 1Hz, 10Hz, 100Hz, 1kHz, 10kHz
- Sensibilidade de Entrada: 1V RMS
- Proteção de Sobrecarga: 250V DC / Pico AC

Continuidade

- Faixa: Continuidade
- Limiar: (30 ± 20) Ω aHMS
- Tensão de Circuito Aberto: Aprox. 0,5V
- Proteção de Sobrecarga: 250V DC / Pico AC

Acessórios

- Manual de Instruções
- Pontas de Prova (Preta e Vermelha)

Direitos Autorais Eaton Corporation 2009.
A Eaton por meio desta concede a seus clientes, fornecedores e distribuidores a permissão de copiar, reproduzir e/ou distribuir livremente este documento no formato impresso. Pode ser copiado apenas em sua totalidade, sem nenhuma alteração ou modificação. ESTAS INFORMAÇÕES NÃO SÃO DESTINADAS À VENDAS OU REVENDAS, E ESTE AVISO DEVERÁ PERMANECER EM TODAS AS CÓPIAS.



National Institute for
**AUTOMOTIVE
SERVICE
EXCELLENCE**

