

Conteúdo

Prefácio	3
Novas regras para treinamento Sprinter CDI	4
Pré qualificação	5
Inovações importantes	7
C D I Common rail Direct Injection	7
Novo motor de tecnologia Comonrail gerenciado eletronicamente	7
Proteção do motor	7
Diagnóstico de falhas no motor	7
Características do motor	8
Características do sistema de injeção com antecâmara	9
Características do sistema de injeção direta	9
Transformação da energia química do combustível em um motor	10
Injeção direta	10
Injeção indireta	10
C D I	10
Transmissão G32-5 / 5,505	11
Mecanismo de mudança	11
Frontal	12
Tomada de ar	13
Faróis	13
Estribo frontal anti-derrapante	13
Interior	14
Painel de instrumentos	14
Controle de climatização	15
Tacógrafo	15
Porta trecos e prendedor de anotações	15
Eletricidade básica	16
Curto circuito:	16
Circuito aberto:	16
Comparando circuitos hidráulicos e elétricos	17
Multímetro (exercício 1)	18
Multímetro (exercício 2)	19
Multímetro (exercício 3)	20
Multímetro (exercício 4)	21
Esquema elétrico da alimentação elétrica da unidade de comando do motor CR.	22
Multímetro (exercício 5)	23
Travamento das portas (descrição)	24
Travamento das portas (descrição)	25
Travamento das portas (exercício)	26
Injetor de combustível (conhecimento básico)	31
Sensor de pressão de combustível (descrição)	32
Sensores de pressão do combustível (exercício)	33
Sensores de temperatura (descrição)	34
Sensores de temperatura (exercícios com base na lei de Ohm)	35
Pedal do acelerador (exercício 1)	36
Pedal do acelerador (exercício com base na lei de Ohm)	36
Teste final	38

Prefacio

Bem-vindo ao programa de Auto-Treinamento .

Você deve estar se perguntando "Porque temos que fazer um Treinamento antes do Treinamento ".

O objetivo é que todos tenham o mesmo nível de conhecimento no momento em que chegarem ao Treinamento , e que todos possam crescer tecnicamente a partir deste ponto.

O Pré-Treinamento traz uma visão geral do veículo, apresentando seus conceitos básicos, e assim teremos mais tempo para detalharmos os componentes do veículo.

Novas regras para treinamento Sprinter CDI

1. O teste de pré-treinamento, que se encontra no final desta brochura, deverá ser efetuado pelo participante inscrito no curso e enviado obrigatoriamente, via fax, ao local de realização do treinamento Sprinter CDI com até duas semanas de antecedência ao curso.
 - Centro de Treinamento Campinas - Fax 019 - 3725 3420 ou 019 - 3725 3789.
 - Centro de Treinamento Porto Alegre - Fax 051 - 346 6236.
 - Centro de Treinamento Recife - Fax 081 - 3471 1206.
2. Na última página do teste encontra-se um espaço reservado para você anotar suas dúvidas durante o aprendizado. Que deverá ser enviado a fábrica.
3. A participação nos Treinamentos está condicionado ao acerto de 70% das questões do teste de Pré-Treinamento.
4. O participante deverá trazer a apostila de Pré-Treinamento ao curso no Centro de Treinamento.
5. O centro de treinamento deverá contatar o gerente de serviço via fax ou telefone caso o participante não tenha alcançado o nível necessário. Caso não haja nenhuma comunicação, o participante estará apto para participar do curso.
6. Se o participante não atingir a meta de 70% de acerto será comunicado ao gerente de serviço, via fax ou telefone, com um prazo máximo de 07 dias da realização do curso ou seja, segunda feira anterior ao curso.
7. Nos cursos realizados em nossos Centros de Treinamento o participante deverá obter uma média de aproveitamento igual ou superior a 70%, este valor é calculado com base nos teste inicial, teste final e uma nota quanto a participação, organização e interesse do aluno no treinamento.
7. O aluno com média igual ou superior à 70% receberá um certificado de aprovação no respectivo curso.
8. Os participantes com média geral de acerto inferior a 70% receberão um certificado de participação no curso.

Préqualificação

Aos participantes que necessitarem de uma formação prévia ou melhoria de qualificação para a participação nos cursos Nova Sprinter sugerimos:

Cursos

1. Eletricidade Básica e Conhecimentos de Eletrônica
Local: Centros de Treinamento Homologados
2. Sprinter 310 e 312
Local: Centros de Treinamento Homologados
Centros de Treinamento de Campinas, Recife e Porto Alegre

Treinamentos interativos

Auto Treinamento Interativo Eletricidade Veicular
Código: B 09 922 708

Outras facilidades do curso

Programa da Telerede “Sistema de Injeção Common Rail”
Programa: 2xx

**311 C D I****313 C D I****313C D I ou 413 C D I**

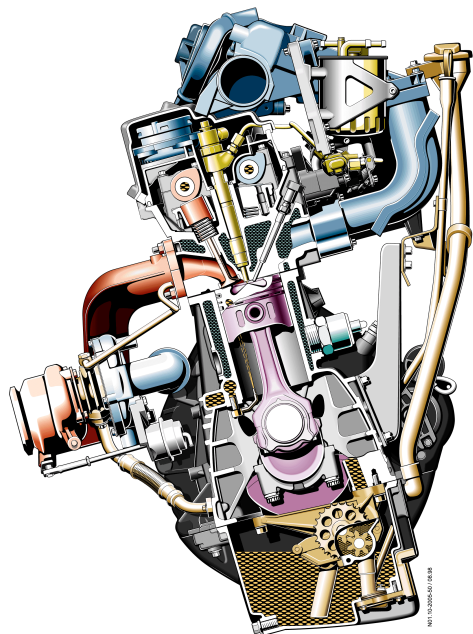
Dados técnicos do Veículo			
Modelo	311 CDI	313 CDI	413 CDI
Motor	OM 611 LA.II/21 (611.983)		
Potência	109cv/80kW @ 3800 - l/min	129cv/95kW @ 3800 - l/min	
Torque	28mkf/270Nm @ 1400-2600 - i/min	31mkf/300Nm @ 1600-2400 - i/min	
Embreagem	M 240		
Caixa de mudanças	G32 - 5/5,505 (711.620)		
Árvore de transmissão	GW OE - 120 / 120		
Eixo dianteiro	VLO / 10 CE - 1,6 (732.210)		VLO / 14 CE - 1,75 (732.212)
Eixo traseiro	HLO / 15C-2,2 (741.408) (741.409) com ABS		HLO / 01C-3,2 (741.408)
Direção	MB LZ S2		
Freio de serviço	Freio Hidráulico de duplo circuito servo assistido a vácuo		
Freio de estacionamento	Mecânico de alavanca atuando nas quatro rodas		
Pneus e aros	225 / 70R 15C 6.00x15		195 / 70R 15C 5.50x15
sprinter001.tbl			

Inovações importantes

C D I Commonrail Direct Injection

Novo motor de tecnologia Comonrail gerenciado eletronicamente

Este motor nasceu por causa da preocupação da DaimlerChrysler com o meio ambiente, foi desenvolvido para um alto rendimento característico dos motores diesel e baixa emissão de poluentes químicos e sonoros semelhante a um motor a gasolina.



Motor OM 611 DE22LA BM 611.980 Vito/V-Klasse
(Querschnitt)

Novidades do novo no motor CDI.

O motor CDI foi concebido para aplicação em carros de passeio onde se necessita uma rápida resposta de torque em baixas e médias rotações, e baixos níveis de emissões de poluentes.

Injeção de combustível

Modificações mecânicas possibilitam uma pressão de injeção constante, não dependente da rotação do motor e controle da injeção diretamente no bico injetor de forma individual para cada cilindro. Estas duas características tornaram possível fazer uma pré injeção de diesel na câmara de combustão e um controle mais apurado da injeção principal.

Turbo compressor de geometria variável

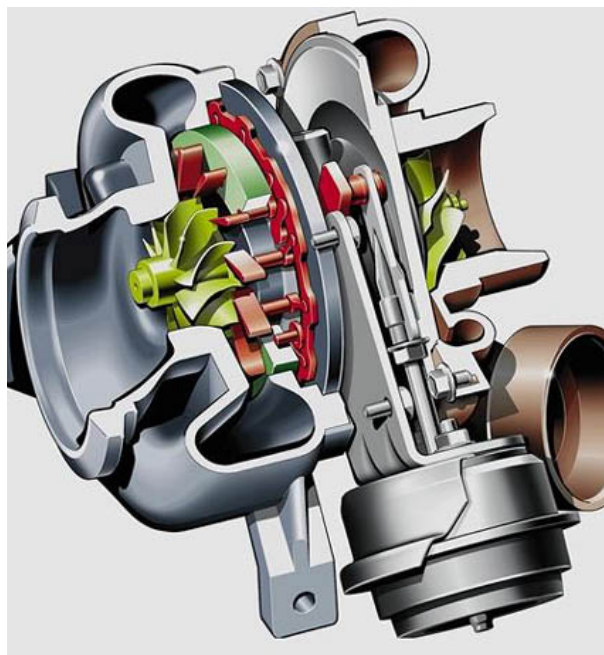
O conceito de geometria variável permite que a pressão do ar de admissão seja menos dependente da rotação do motor, a compensação é feita por um sistema que altera a relação de compressão do turbo o que chamamos de geometria variável. O ajuste é gerenciado pela unidade eletrônica.

Proteção do motor

Devido às suas características, o motor pode entrar em regime de proteção em caso de eventuais falhas.

Diagnóstico de falhas no motor

A unidade de controle oferece várias informações do estado de funcionamento do motor para facilitar a diagnose de eventuais falhas. Estas informações são acessíveis via Star diagnosis.



Características do motor

Alto torque em baixas rotações

Aplicação de pré injeção, confere ao motor características de motor com injeção na antecâmara ou seja baixo ruído.

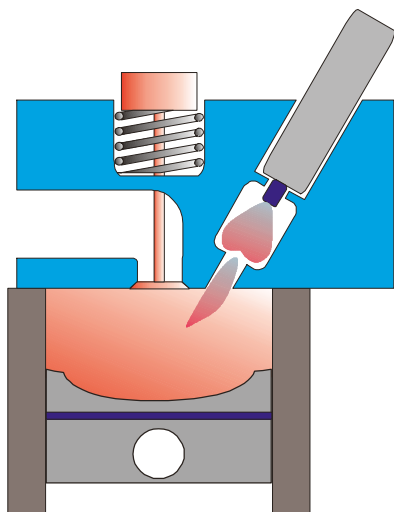
Possível a aplicação de injeção prévia em todos os regimes de rotação.

Alta precisão no volume de injeção são permitidas porque a injeção não está sujeita a variações do camis ou vibração do eixo de comando e a pressão é controlada pelo gerenciamento eletrônico.

Motor compacto com menos componentes móveis.

Dados técnicos do Motor		
Designação		OM 611 LA
Número de construção		(611.983)
Número de cilindros		4
Disposição dos cilindros		Vertical em linha
Ciclo de funcionamento		4 tempos diesel
Metodo de injeção		Acumulador comum gerenciado eletronicamente CDI (C omonrail D irect I njection)
Diâmetro dos cilindros		88 mm
Curso dos embolos		88,4 mm
Cilindrada total		2,150 mm ³
Razão de compressão	Motor novo	29bar - 35bar
	Mínima admissível	18 bar
	Variação máxima	3 bar
Pressão de injeção		300bar a 1350bar
Relação de compressão		18:1
Sistema de lubrificação		Bomba de engrenagem com filtragem total em fitro de papel
Sistema de arrefecimento		Circulação de água por bomba água. radiador e válvula termostática
Diâmetro do ventilador		430 mm
Capacidades	Lubrificante	9,8l
	Arrefecimento	11 l
Peso aproximado		187 kg
sprinter002.tbl		

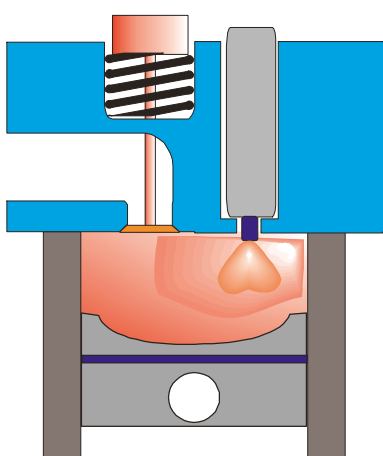
Características do sistema de injeção com antecâmara



Sprinter001.tif

- O combustível é injetado na antecâmara.
- Uma parte da mistura, rica em combustível, é queimada na antecâmara.
- O combustível restante é admitido na câmara de combustão.
- O Combustível vai pouco a pouco da antecâmara para a câmara de combustão resultando em uma combustão com velocidade mais lenta.

Características do sistema de injeção direta

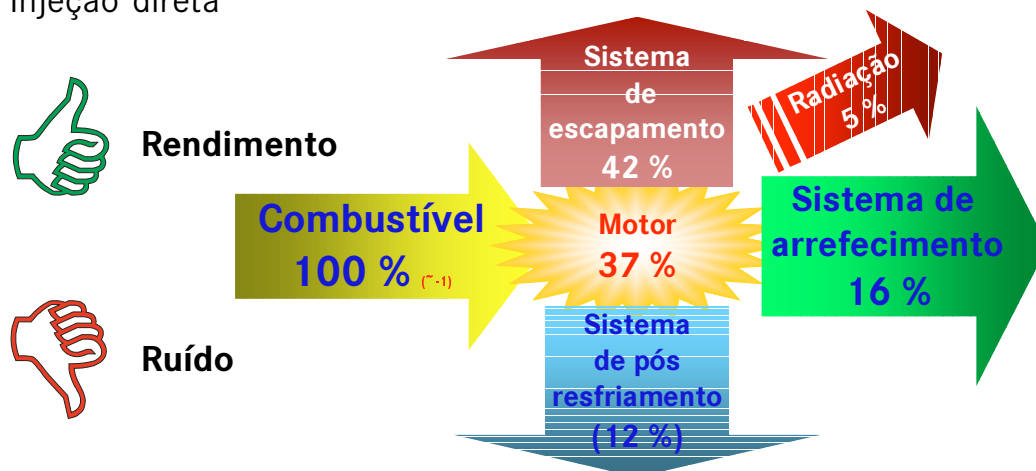


Sprinter004.tif

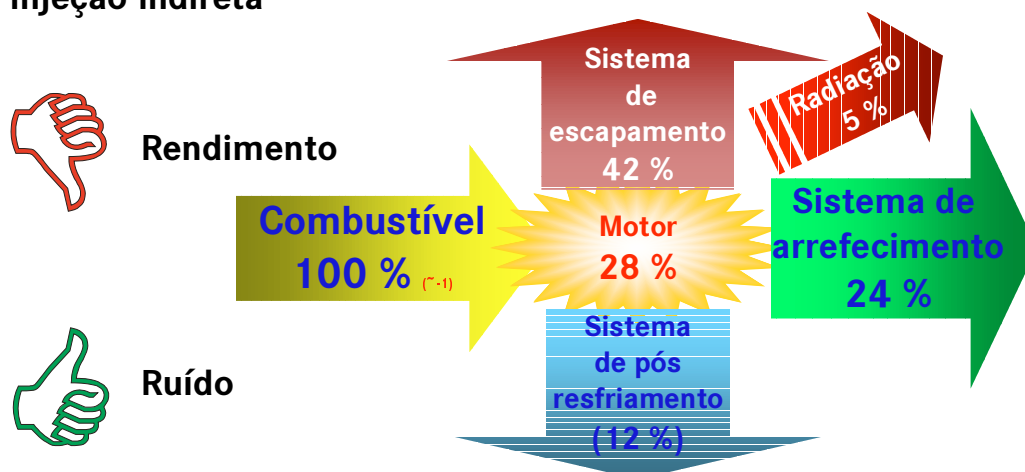
- O combustível é injetado diretamente na câmara de combustão um pouco antes do êmbolo atingir o Ponto Morto Superior (PMS).
- Em contato com o ar quente, pela movimentação do êmbolo, o combustível é queimado.
- A combustão é feita em toda a mistura ao mesmo tempo, produzindo um golpe sobre o êmbolo.

Trasnformação da energia química do combustível em um motor

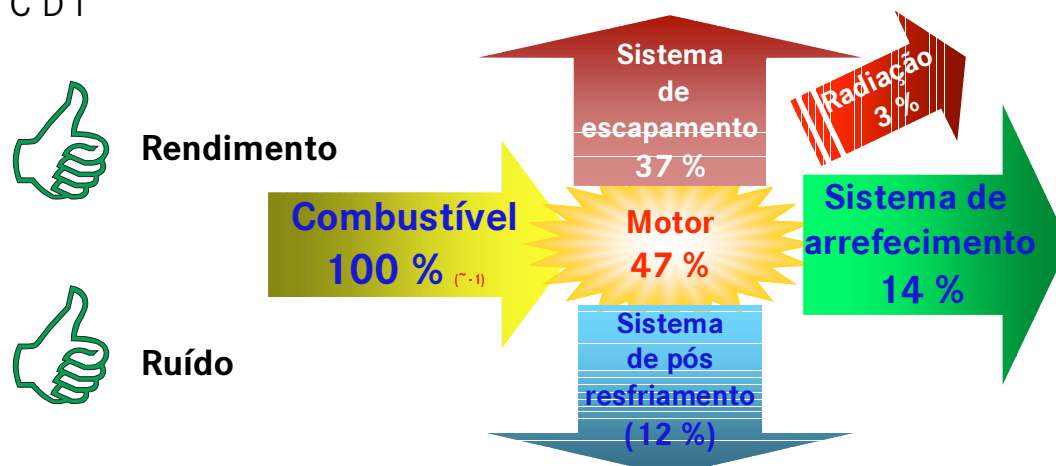
Injeção direta



Injeção indireta

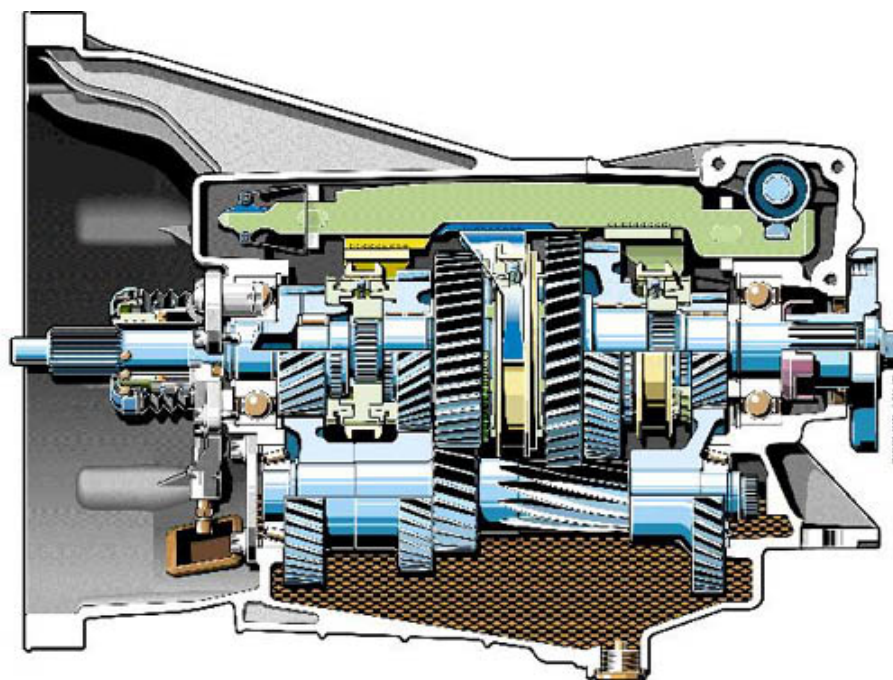


C D I



Transmissão G32-5 / 5,505

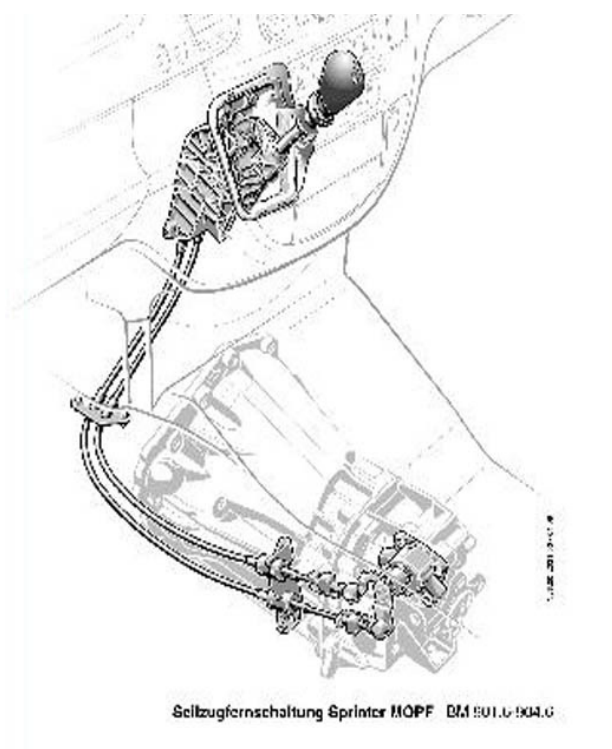
Esta transmissão é um estágio mais moderno de desenvolvimento da transmissão G28-5 aplicada nos modelos anteriores. São adaptadas para uma vida útil longa e maior torque de entrada dos novos motores CDI. O eixo primário não se insere na árvore de manivelas mas sim no novo tipo de volante de duas massas.



Mecanismo de mudança

Feito por dois cabos livres de manutenção e alavanca integrada ao painel de instrumentos.

Relações de transmissão	
1ª	5.053
2ª	2.601
3ª	1.521
4ª	1.0
5ª	0.784
Ré	4.756





Frontal

Alongada aproximadamente 57 mm a partir da coluna dianteira, permite mais segurança para os passageiros em caso de choque frontal e melhor coeficiente de atrito com o ar (0,34 a 0,36).

A cobertura de plástico do para-choque recupera sua forma original em choques com velocidade até 4km/h.



Tomada de ar

Recolocada em uma posição mais favorável e com uma armadilha para água, permite atravessar a água em profundidade de até 50cm a 20km/h.

Faróis

Reestilizado, lente nova e trocada a lâmpada do tipo H1 por lâmpada do tipo H7, tudo isso melhorou a estética e trouxe uma luminosidade mais homogênea da pista de rolagem e das laterais, sem dissipar mais potência. As lâmpadas H1 e H7 se diferenciam pela forma e material empregados, as lâmpadas H7 são construídas segundo uma norma mais rígida quanto a luminosidade e dispersão da luz.



Estribo frontal anti-derrapante

Para facilitar a limpeza do para-brisas.



Interior

Ergonomia e conforto comparável a um automóvel de passeio, o que pode ser visto no novo painel de instrumentos revestimentos das portas e tapetes.

Painel de instrumentos

Reestilizado pode incorporar as funções de painel de instrumentos e de sistema de aviso de manutenção que aqui é chamado de "ASSYST"



Com ASSYST



Sem ASSYST



Controle de climatização

Controles de ar condicionado e de calefação são eletrônicos



Tacógrafo

De frente plana incorporado ao painel de instrumentos na região central, é fornecido como opcional.



Porta trecos e prendedor de anotações

Encaixes para copo e cartões magnéticos

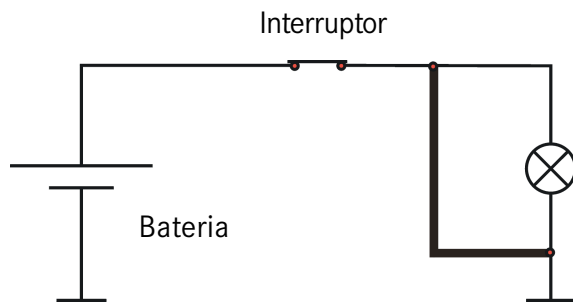


Eletricidade básica

Circuito é um caminho percorrido por alguma coisa que se desloca. Exemplos: Um circuito de Fórmula 1, um circuito pneumático, um circuito de alimentação de uma lâmpada.

Curto circuito:

Trata-se de um circuito livre, sem resistência considerável. Imagine o que acontece quando se liga

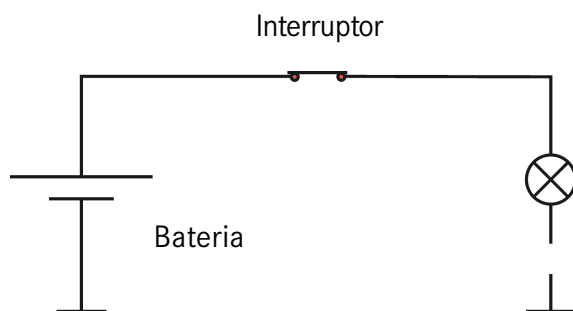


Cabo em curto, lâmpada apagada

os dois polos de uma bateria com um cabo elétrico. Como a resistência do cabo é muito baixa, teremos um excesso de corrente elétrica, produzindo um grande aquecimento do cabo. No entanto se ligarmos uma lâmpada no meio, a corrente será mais baixa, e não será mais “curto circuito”, pois temos a resistência da lâmpada consumindo energia.

Circuito aberto:

Trata-se de um circuito que possui uma alta resistência, praticamente impedindo a passagem da corrente elétrica. Por exemplo: um relê com os contatos queimados, uma lâmpada queimada, um cabo interrompido. Neste caso a resistência pode ser considerada muito grande ou infinita.



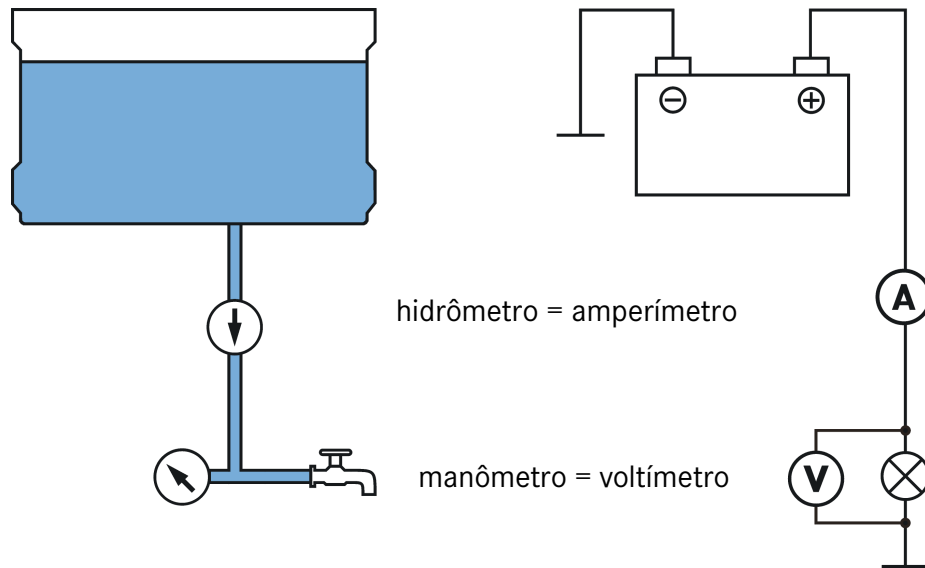
Cabo interrompido, lâmpada apagada

Componentes com resistência controlada, chamamos de RESISTORES. Sendo que existem aqueles que possuem resistência fixa e outros com resistência variável. Entre estes últimos, estão alguns dos sensores dos motores eletrônicos (temperatura e pressão).

Tabela resumo das grandezas elétricas

Grandeza	Símbolo da grandeza	Unidades da grandeza	Símbolo da unidade	Aparelho de medição
Corrente	I	Ampere	A	Amperímetro
Tensão	U ou E	Volt	V	Voltímetro
Resistência	R	Ohm	Ω	Ohmímetro

Comparando circuitos hidráulicos e elétricos

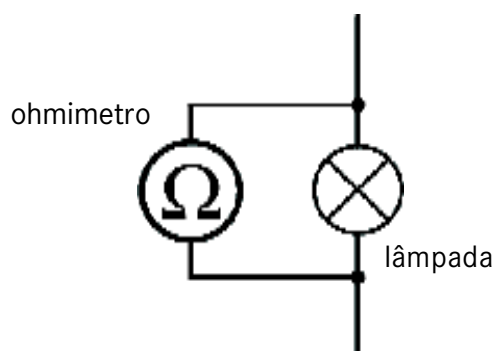


A pressão da água pode ser medida com o manômetro assim como a tensão elétrica pode ser medida com o Voltímetro. A pressão nós medimos em bar e a tensão elétrica em volts.

A pressão faz com que a água se desloque dentro da tubulação, assim como no a tensão elétrica faz com a eletricidade flua nos condutores. Da mesma forma que medimos o fluxo da água (vazão) com o hidrômetro, também é possível medir o fluxo da eletricidade com um amperímetro.

Para fazer uma outra comparação, podemos lembrar daquela peçinha que vem com os chuveiros que deve ser removida em caso de instalação em residência, trata se de um restritor que diminui a pressão da água no chuveiro em caso de instalação em prédios muito altos.

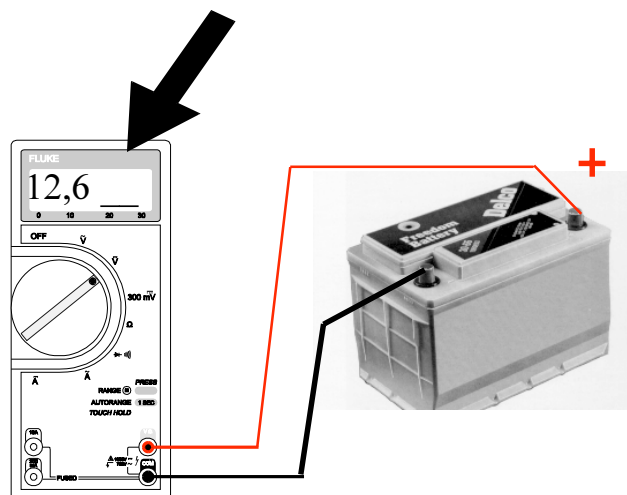
Da mesma forma podemos ter vários componentes em um circuito elétrico que reduzem a tensão quando uma corrente passa por eles, a estes componentes damos o nome de resistores.



O ohmímetro é utilizado para medir resistência de componentes elétricos, estes sempre devem estar sem alimentação no momento da medição.

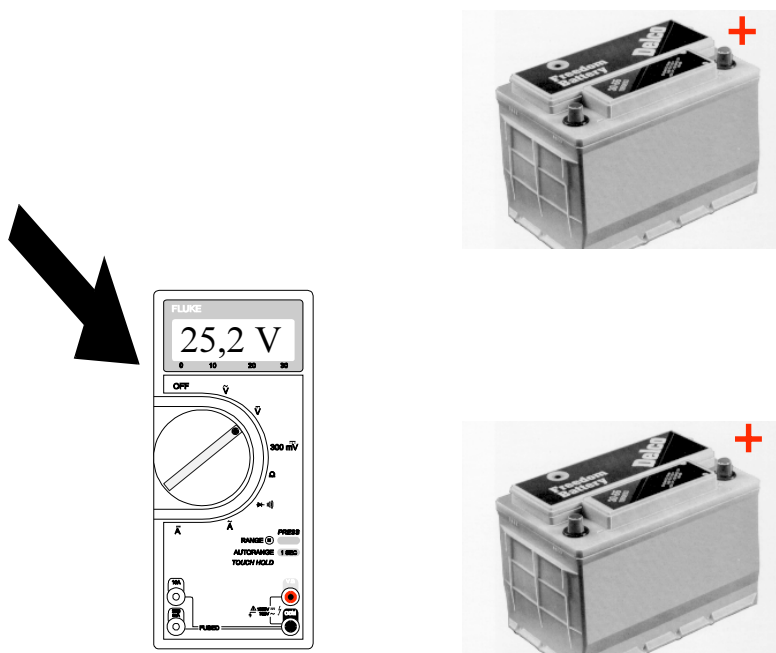
Multímetro (exercício 1)

Complete a figura com a unidade de medida que está faltando



Na maioria dos veículos comerciais, utilizamos duas baterias em série, assim a tensão elétrica nominal do sistema é de 24V, porem quando as baterias estão corretamente carregadas a tensão do sistema está perto de _____ V. Uma tensão mais elevada permite que se utilize componentes elétricos de menores dimensões, assim os cabos têm a _____ reduzida.

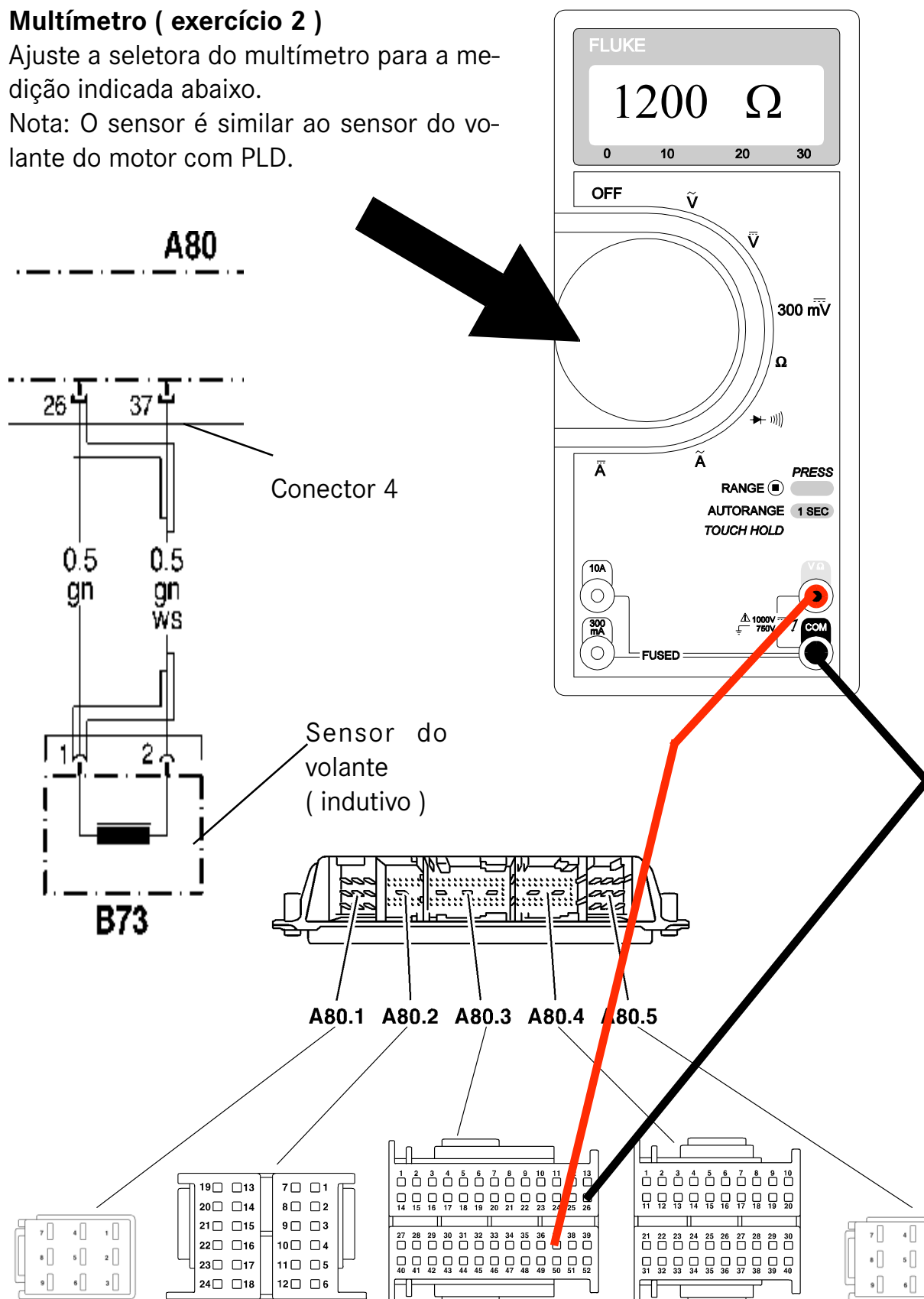
Complete o circuito para que haja uma medição conforme mostrado.



Multímetro (exercício 2)

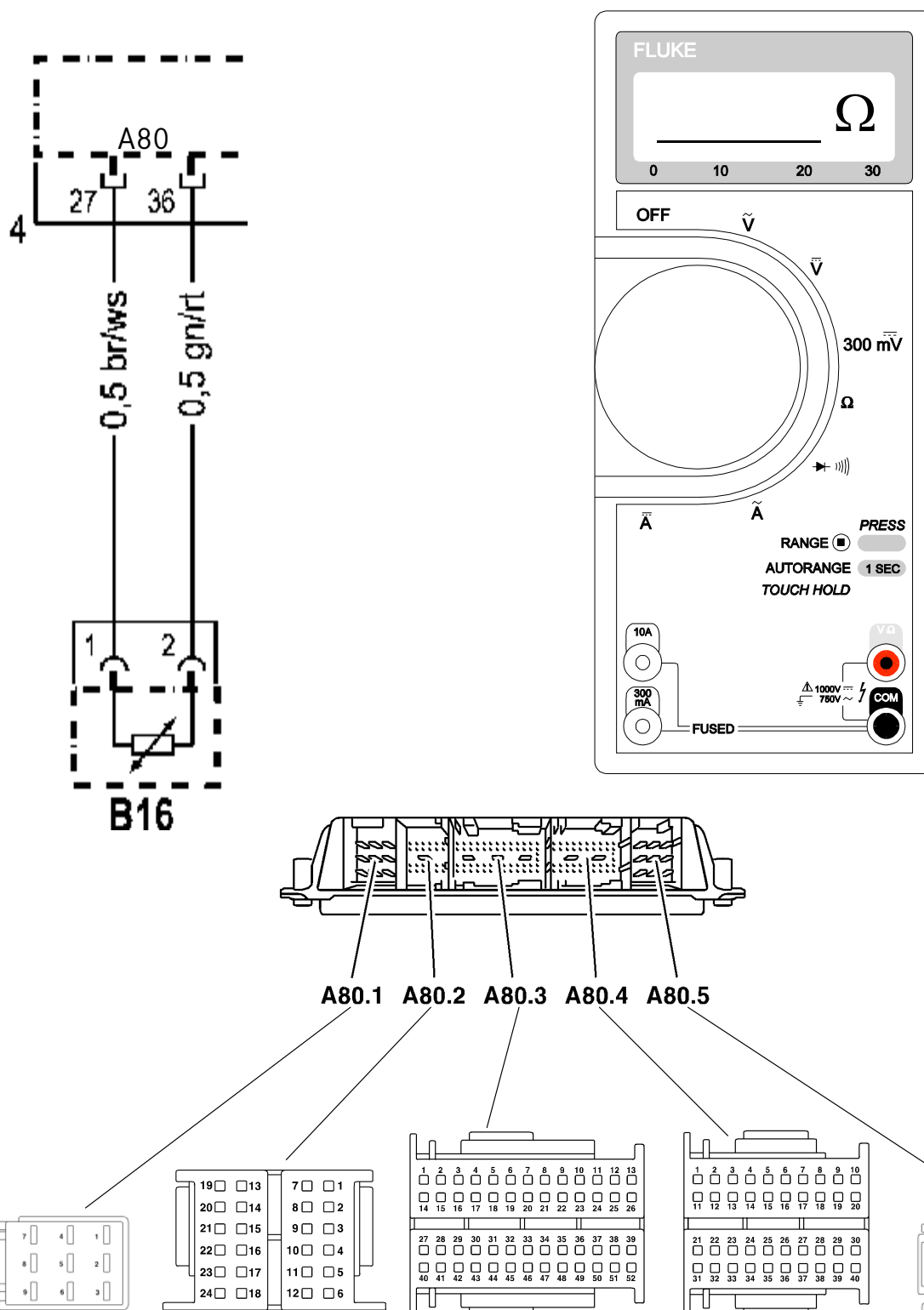
Ajuste a seletora do multímetro para a medição indicada abaixo.

Nota: O sensor é similar ao sensor do volante do motor com PLD.



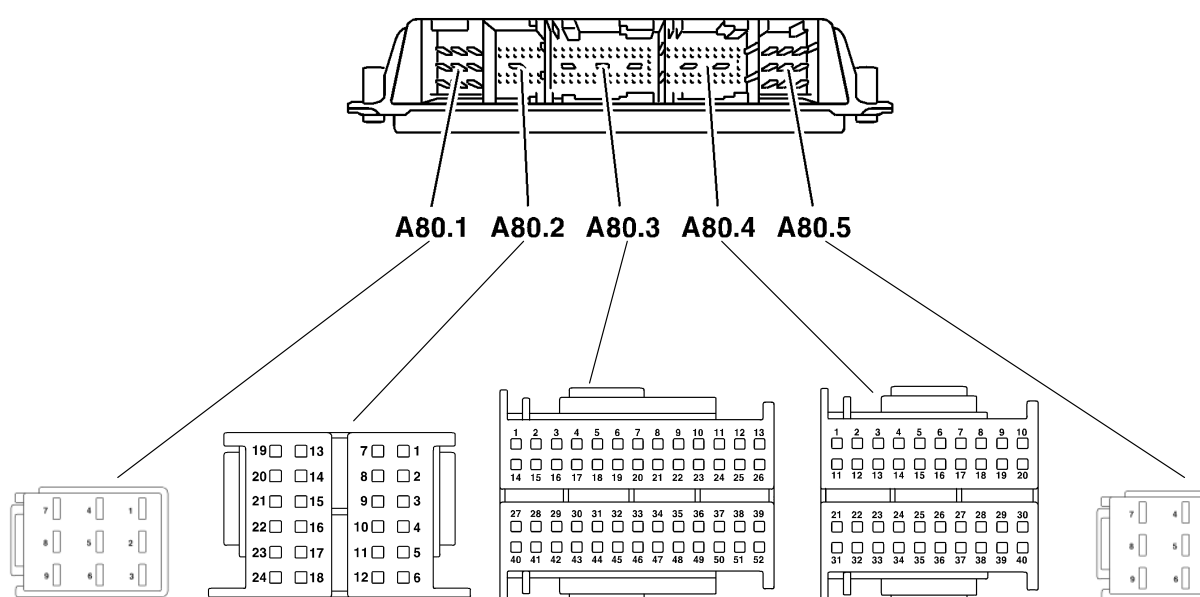
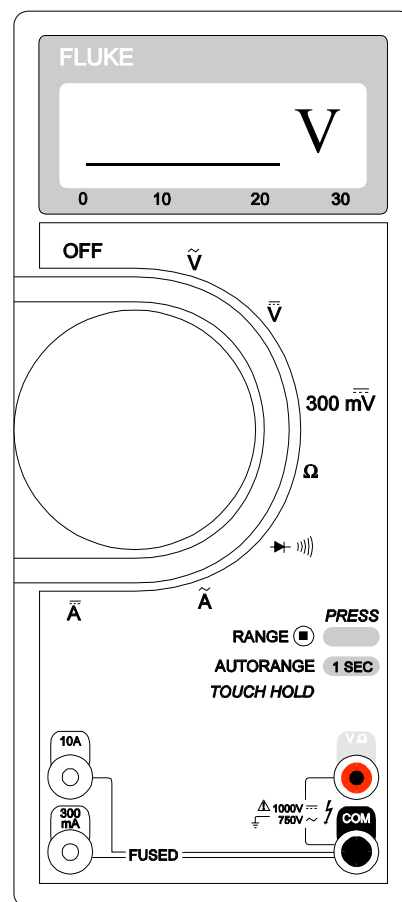
Multímetro (exercício 3)

Complete a figura para a medição do sensor de temperatura do líquido de arrefecimento. Para colocar a indicação do display do multímetro, considere a temperatura de 42°C, veja gráfico do NTC na página 33.

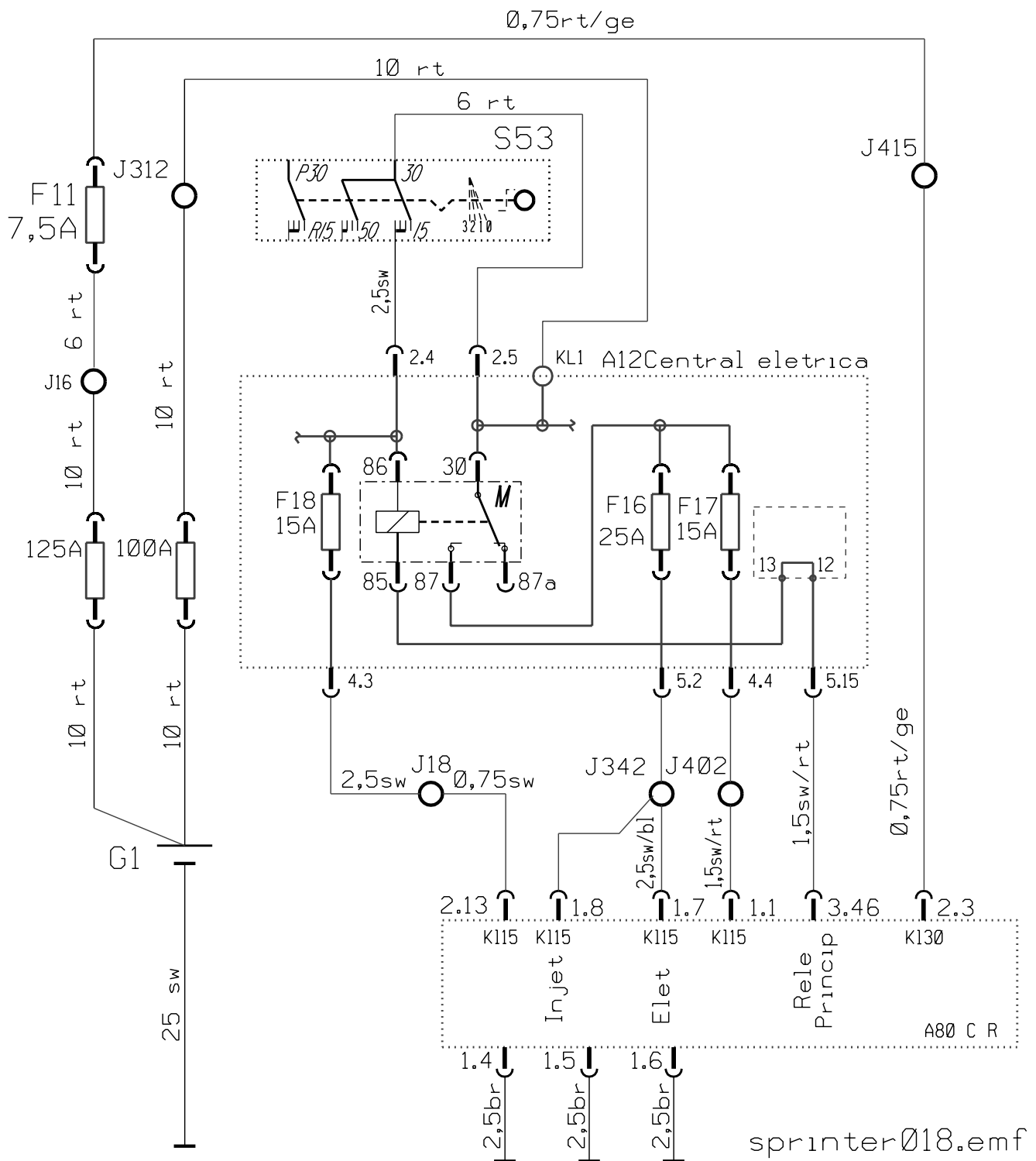


Multímetro (exercício 4)

Complete o circuito para a medição da alimentação KL15 para injetores do módulo A80 CR. Consulte o esquema elétrico na página 20.

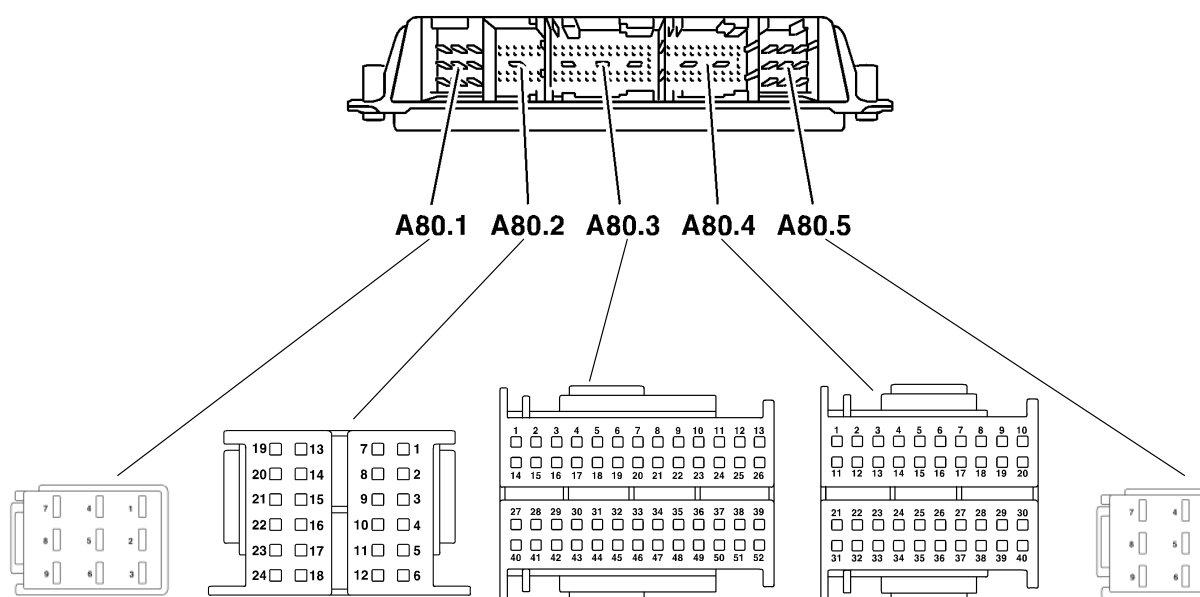
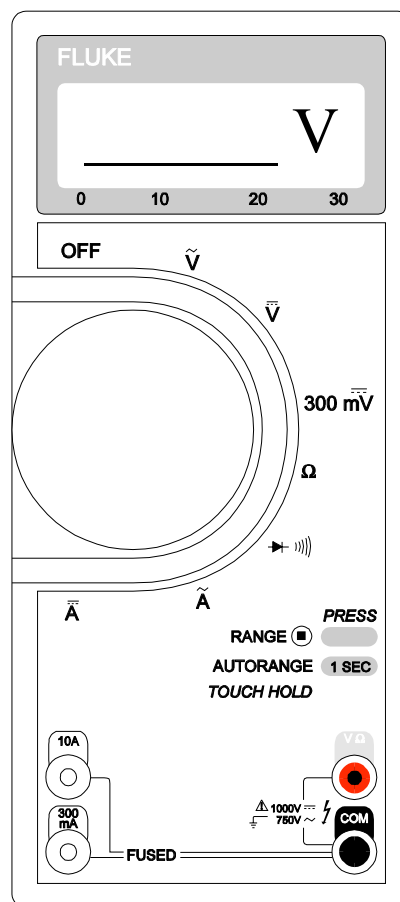


Esquema elétrico da alimentação elétrica da unidade de comando do motor CR.



Multímetro (exercício 5)

Complete o circuito para a medição da alimentação KL30 do módulo A80 CR. Consulte o esquema elétrico da página 20.

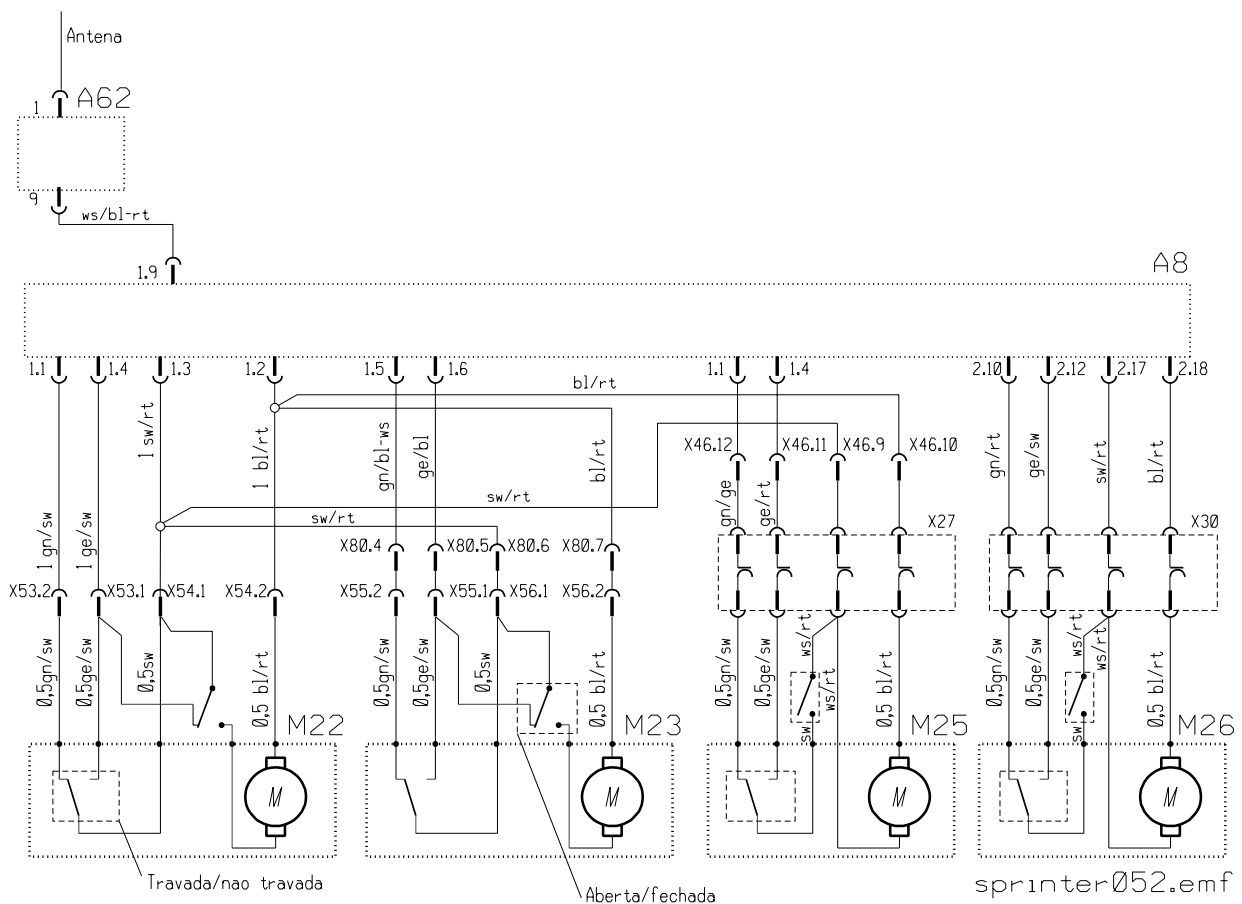


Travamento das portas (descrição)

O sinal de comando vindo do chaveiro chega até a unidade receptora (A62) que gera uma seqüência de pulsos que é enviada a unidade de comando do travamento (A8). A seqüência é comparada e se for reconhecida, os motores (M22 a M26) são acionados.

O interruptor indicador de porta aberta/fechada garante que a porta só se trave se estiver fechada.

O interruptor indicador de porta travada/destravada serve para que a unidade inverta o sentido da corrente nos motores para travar e destravar e também para comando do travamento das portas a partir do posto do motorista ou do acompanhante, utilizando o puxador interno de abertura das portas.



A8 Unidade de comando de travamento das portas

A12 Central elétrica

A62 Unidade receptora do comando de abertura de portas

M22 Trava da porta dianteira esquerda

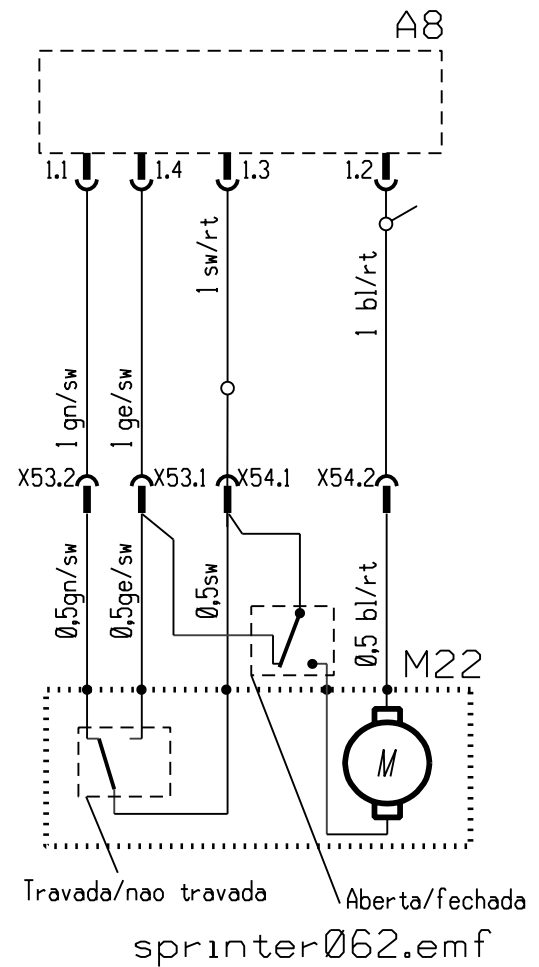
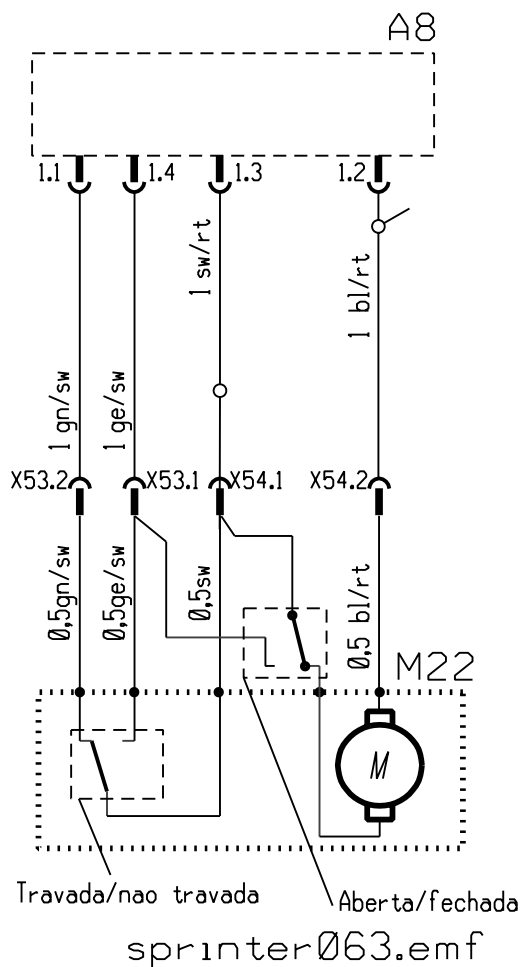
M23 Trava da porta dianteira direita

M25 Trava da porta corrediça direita

M26 Trava da porta traseira

Travamento das portas (descrição)

O esquema elétrico ao lado representa o travamento da porta do motorista, o resto foi omitido para facilitar a interpretação. Neste caso a porta está aberta e não está travada.

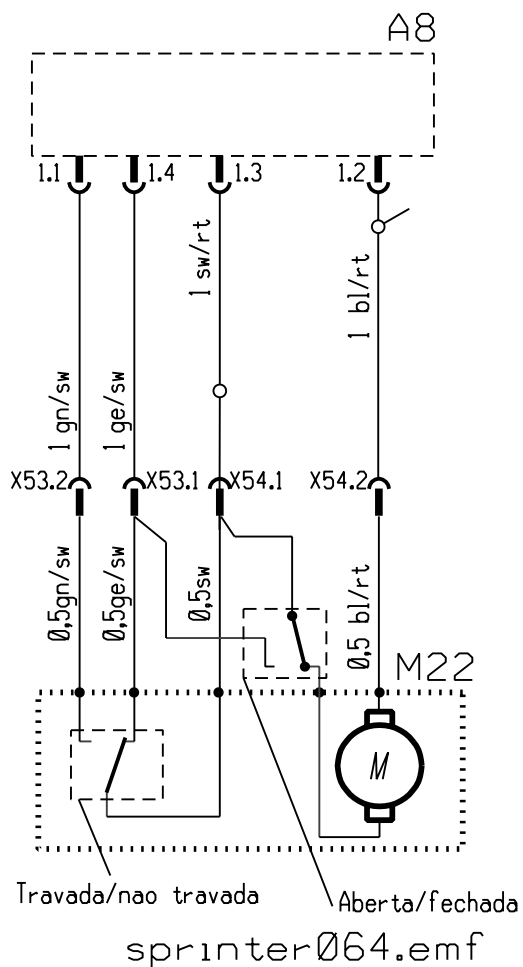


Travamento das portas (descrição)

Neste caso a porta está fechada e não está travada.

Travamento das portas (descrição)

Neste caso a porta está fechada e está travada.



Travamento das portas (exercício)

O melhor método para checar o estado do motor da trava e do interruptor indicador de porta aberta/fechada, é desconectar a unidade de comando A8 e medir a resistência entre os terminais 1.2 e 1.3.

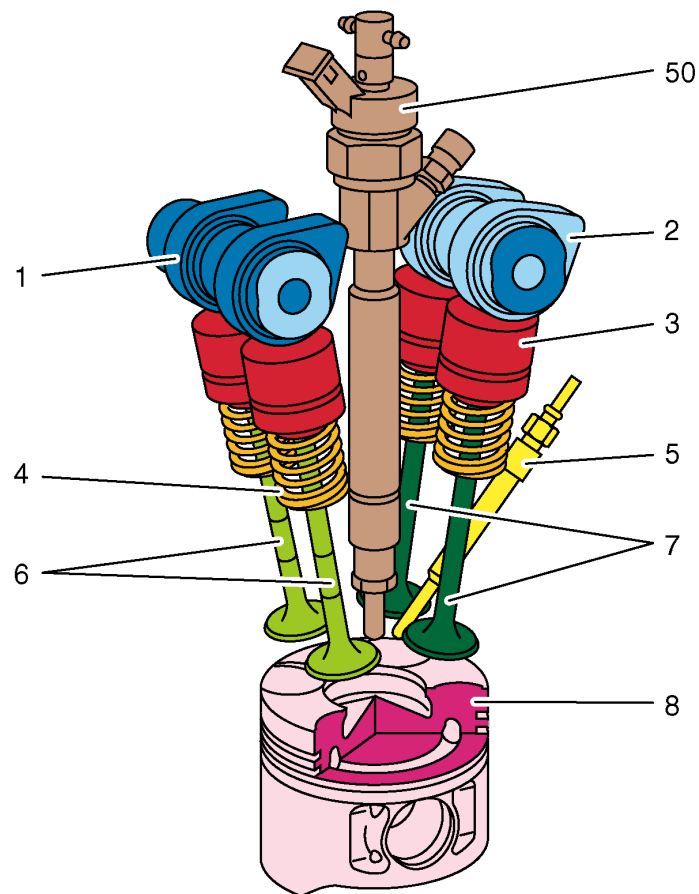
O valor encontrado deve ser: Resistência do motor com a porta fechada e resistência infinita estando a porta aberta.

Partindo do mesmo princípio, para checar o interruptor de porta travada/destravada, se mede a resistência entre os terminais 1.3 e _____ e também entre os terminais 1.3 e _____ com a porta travada e destravada. A resistência em cada medição deve se alternar entre muito baixa e muito alta.

Considerando todas as portas, para checar os motores e interruptores, se mede a resistência entre os terminais 1.2 e 1.3 mantendo fechada somente a _____ a ser checada. Os valores de resistência devem ser muito similares para todas as portas.

Caso você tenha oportunidade, faça esta medição e anote os valores de resistências encontradas.

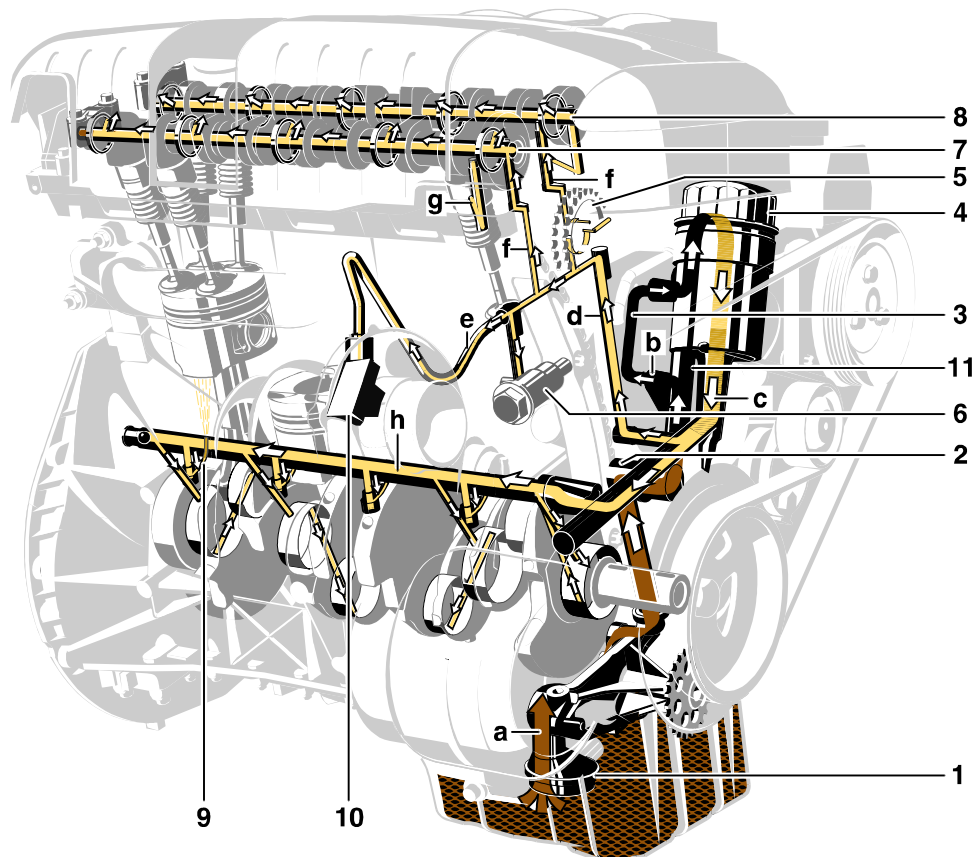
Tabela de valores de resistência dos motores das travas			
Porta do motorista	Porta do acompanhante	Porta lateral	Porta traseira
_____	_____	_____	_____

Mecânica (exercício de conhecimento básico 1)


Complete a tabela abaixo de acordo com a figura e teus conhecimentos	
	Aciona as hastes das válvulas de escape dos gases do motor
8	
	Aquece a câmara de combustão antes da partida para evitar a emissão de fumaça branca, caso o motor esteja abaixo de uma determinada temperatura
	Ajusta automaticamente a folga entre a haste das válvulas e ressaltado do eixo de comando
	Injeta o combustível na câmara de combustão, de acordo com o controle da unidade de comando do motor. CR
6	
1	Aciona as hastes das válvulas de admissão de ar no motor

Mecânica (exercício de conhecimento básico 2)

A lubrificação é extremamente importante para a vida útil do motor. Devemos ter extremo cuidado com a bomba de óleo, o filtro de óleo e com o nível de abastecimento.



1 - Pescador

2 - Válvula de retenção ONE WAY

3 - Intercâmbiador

4 - Filtro

5 - Engrenagem do comando de admissão

6 - Tensor hidráulico da corrente

7 - Canal de óleo no comando de escapamento

8 - Canal de óleo no comando de admissão

9 - Injetor de óleo

10 - Saída para lubrificar o turbo

a - Canal de sucção de óleo

b - Galeria do intercâmbiador de calor

c - Canal de óleo filtrado

d - Galeria de óleo do bloco ao cabeçote

e - Tubo de alimentação de óleo da turbina

f - Galeria do cabeçote

g - Canal de alimentação dos tuchos hidráulicos

h - Galeria principal do bloco

Complete a tabela abaixo

	Volume de abastecimento do óleo motor do veículo LS1938 (Selit)
	Pressão mínima do óleo para o motor da série 900 (Selit)
	Pressão real do óleo de um motor da série 900 ou 450 em marcha lenta (Stardiagnosis)
	Pressão real do óleo de um motor da série 900 ou 450 em 2000rpm (Stardiagnosis)

Mecânica (exercício de conhecimento básico 3)

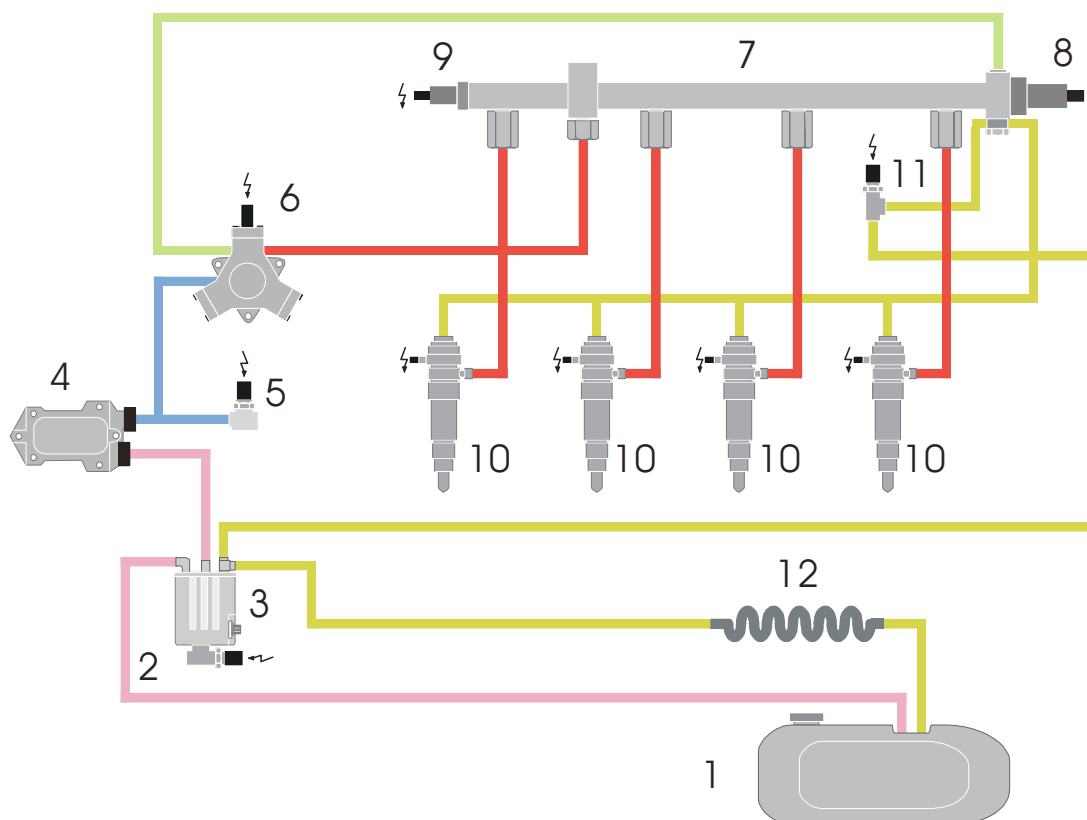
O sistema CDI (Common Rail Diesel Injection) é um sistema de alta pressão de injeção para motores diesel de injeção direta que na construção e no funcionamento, se diferencia dos sistemas anteriores com bombas injetoras e unidades injetoras.

A geração de pressão não está relacionada com a rotação da árvore de comando do motor e tampouco depende da atuação de resaltos (camis), seja na unidade injetora ou seja na árvore de resaltos da bomba injetora.

O componente principal do sistema é um acumulador de pressão de combustível chamado de tubo comum ou “common rail” onde a pressão pode chegar a 1350 bar.

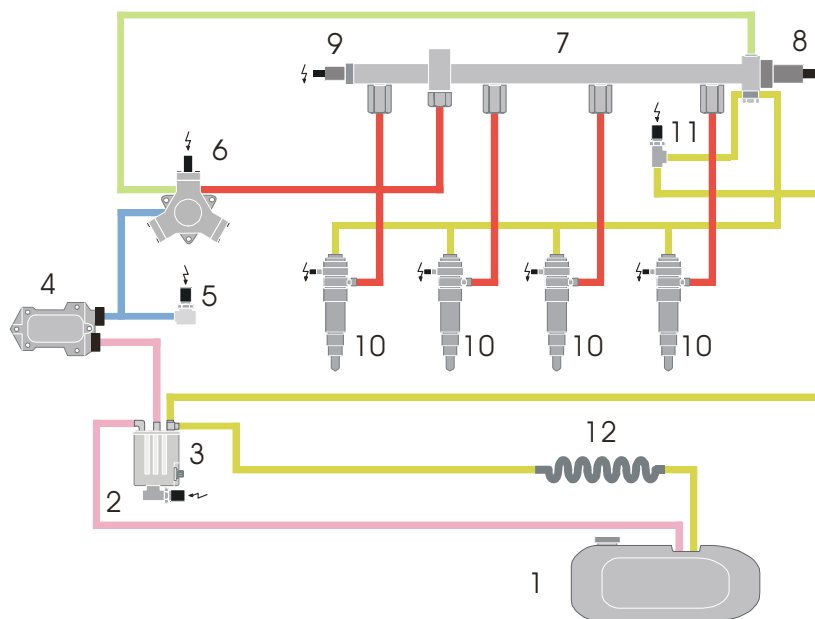
O nome do sistema CDI - Common Rail Direct Injection está relacionado com este tubo acumulador de pressão.

O circuito diesel está dividido em circuitos de baixa pressão e circuito de alta pressão.

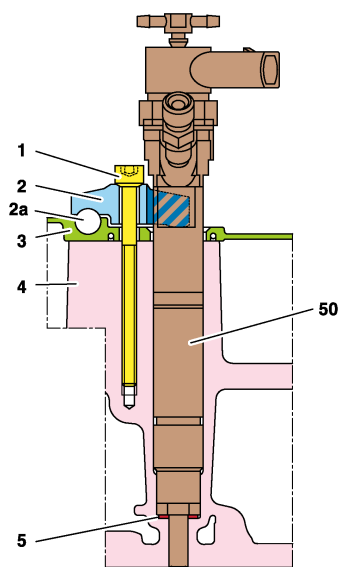


- 1) Reservatório de combustível
- 2) Filtro com separador de água
- 3) Conexão de retorno do filtro com válvula recirculadora
- 4) Bomba de baixa pressão
- 5) Sensor de baixa pressão do combustível
- 6) Bomba de alta pressão

- 7) Tubo comum “Common Rail”
- 8) Válvula reguladora de pressão do Rail
- 9) Sensor de pressão do Rail
- 10) Bico injetor
- 11) Sensor de temperatura de combustível
- 12) Resfriador do combustível no retorno

Mecânica (exercício de conhecimento básico 4)

Tente completar a legenda do circuito de combustível	
4	Bomba alimentadora de combustível, tem a função de suprir a bomba de alta pressão de combustível
1	
	Resfria o combustível que retorna ao reservatório
	Filtro de combustível, instalado entre o reservatório e a bomba alimentadora, também tem a função de separar a água do combustível
	Injeta o combustível na câmara de combustão, de acordo com o controle da unidade de comando do motor. CR
	Recebe o combustível da bomba alimentadora e o pressuriza no tubo comum (7)
	Ajusta a pressão no tubo comum de acordo com o comando da unidade de controle do motor CR
	Envia sinal de pressão de combustível do tubo comum, a unidade de comando do motor CR
	Recebem comando da unidade de comando CR para injetar combustível na câmara de combustão
	Envia sinal de temperatura de combustível na tubulação de retorno, a unidade de comando do motor CR
5	Envia sinal de pressão de combustível entre a bomba alimentadora e a bomba de alta pressão a unidade de comando do motor CR



- 1) Parafuso de fixação do cavalete
- 2) Cavalete
- 2a) Guia
- 3) Carter do comando de válvulas
- 4) Cabeçote
- 5) Arruela de ajuste do injetor
- 50) Bico injetor

Injetor de combustível (conhecimento básico)

O controle da injeção é feito por válvulas eletromagnéticas de conexão rápida instaladas nos injetores.

Com este recurso temos a possibilidade de injeções múltiplas, que reduzem consideravelmente as emissões e diminuem o ruído do motor.

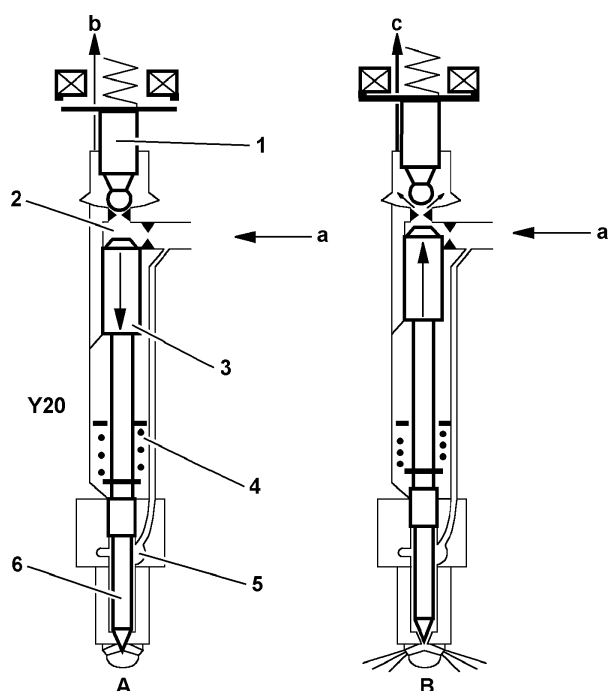
Os motores OM 611 LA são montados com injetores de duas etapas:

1ª etapa: Injeção preliminar

Formada por uma frente de queima como nos motores com antecâmara, reduzindo assim o ruído do motor.

2ª etapa: Injeção principal de diesel

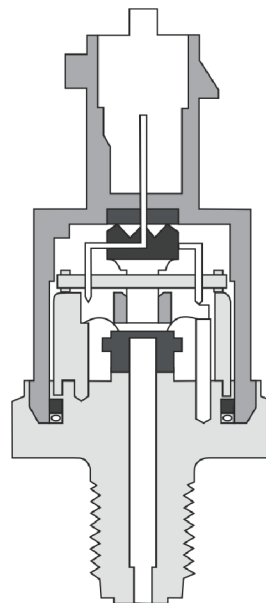
O início da ativação, sua duração e volume de diesel injetado nas etapas preliminar e principal, são variáveis e dependem da condição de funcionamento do motor.



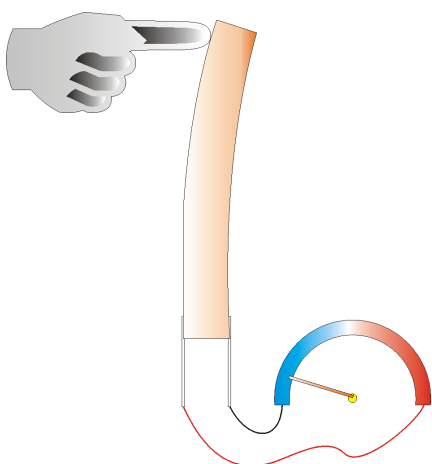
- A) Agulha injetora fechada
- B) Agulha injetora aberta
- Y20) Bico injetor
- a) Entrada de combustível
- b) Solenoide fechada
- c) Solenoide aberta
- 1) Válvula solenoide
- 2) Câmara de combustível superior
- 3) Êmbolo
- 4) Mola
- 5) Câmara de combustível inferior
- 6) Agulha do bico injetor

Sensor de pressão de combustível (descrição)

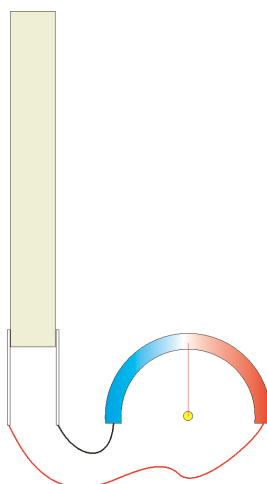
A pressão a ser medida é aplicada em uma membrana que está ligada mecanicamente a um cristal de quartzo, a membrana se deforma e deforma junto o cristal de quartzo. O cristal de quartzo quando deformado gera entre seus lados uma diferença de potencial elétrico, ou seja, uma tensão elétrica. A tensão elétrica gerada é muito pequena e deve ser aplicada a um circuito eletrônico para que seja amplificada antes de ser enviada a unidade de controle.



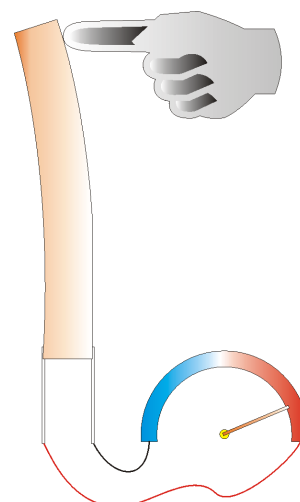
Sprinter058.tif



Sprinter064.tif

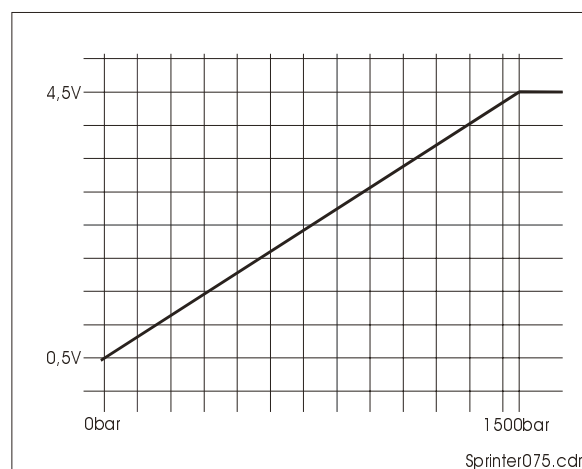
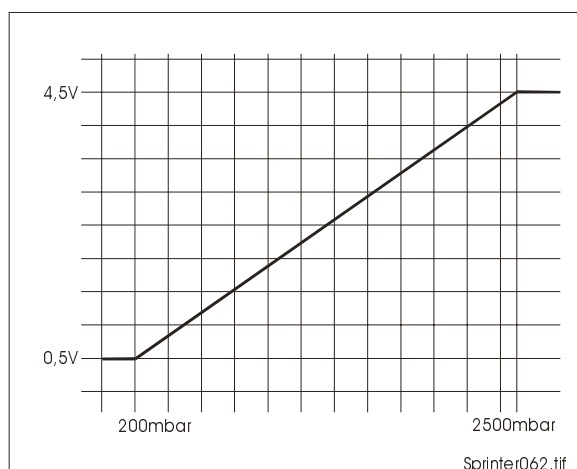


Sprinter062.tif



Sprinter065.tif

Sensores de pressão do combustível (exercício)

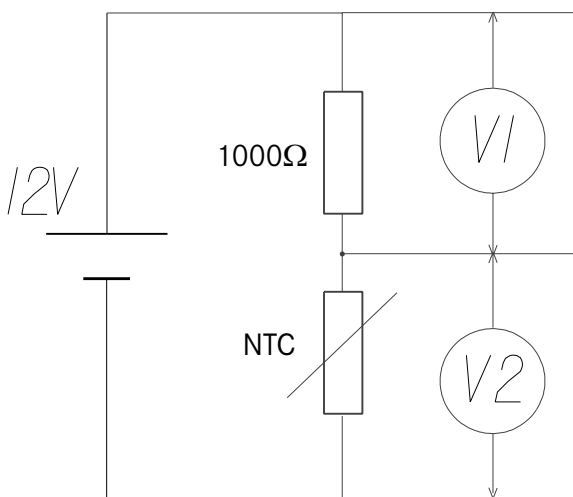
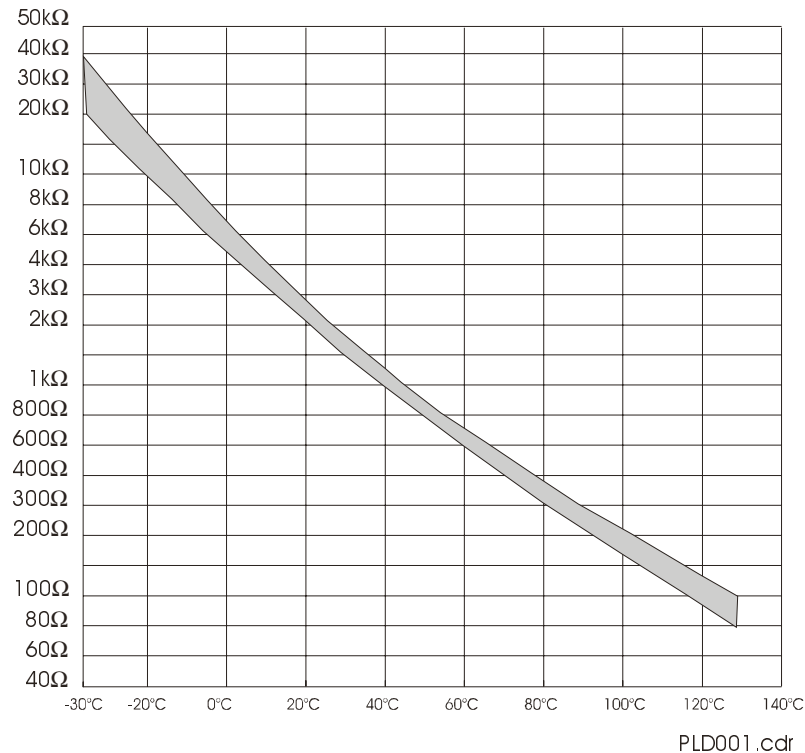


**Conforme o gráfico é correto afirmar que:
marque com um X as afirmativas corretas**

	a 2,5 bar, a tensão de saída do sensor de alta pressão do combustível é de 4,5V
	A pressão do circuito de alta pressão de combustível pode ser maior que 1000bar
	A pressão do circuito de baixa pressão de combustível pode ser maior que 1000bar
	a 2,5 bar, a tensão de saída do sensor de baixa pressão do combustível é de 4,5V

Sensores de temperatura (descrição)

Os sensores de pressão são normalmente feitos de uma material que se chama NTC, o que significa qe quanto maior a sua temperatura, menor a sua resistência. Nossos sensores têm uma curva de trabalho conforme a que está abaixo.



Considerando: as figuras acima, e que o componente NTC cuja tensão em seus terminais é medida pelo voltímetro V2 está a uma temperatura de 40°C, podemos calcular os valores de V1 e V2 utilizando a lei de Ohm. $E = I \times R$ onde E é a tensão, I a corrente e R a resistência.

Solução:

1.0 Olhando o gráfico do componente NTC observamos que a sua resistência a 40°C é igual a 1000Ω.

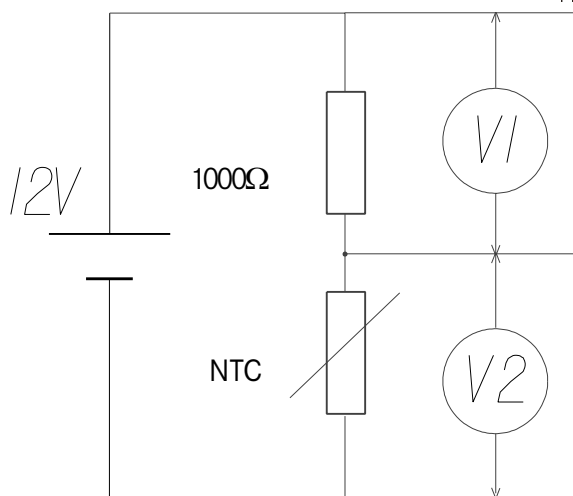
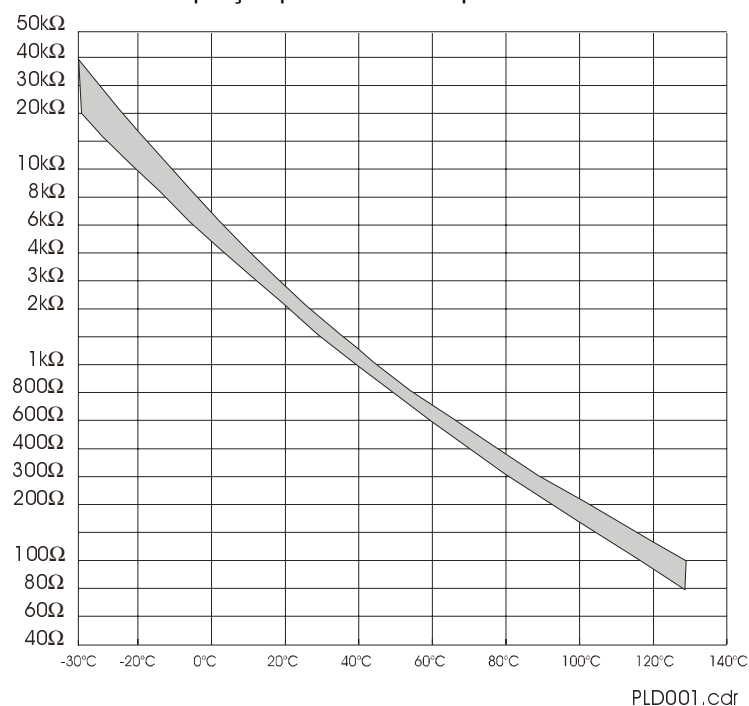
2.0 Agora temos que calcular a corrente que passa pelos resistores, utilizando a formula da

corrente que vem da lei de Ohm: $I = E/R$. E é a tensão da bateria que vale 12V e R é a soma das resistência dos componentes já que os dois resistores estão em série, então $I = 12V / 2000\Omega$, $I = 0,006A$

3.0 Agora podemos calcular a tensão sobre o componente NTC usando a formula $E = I \times R$ onde E é a tensão sobre o NTC que chamamos de V2, I é a corrente que acabamos de calcular e R é a resistência do NTC a 40°C então temos $V2 = 0,006A \times 1000\Omega = 6V$.

Sensores de temperatura (exercícios com base na lei de Ohm)

Considere as figuras abaixo e use o exemplo da página anterior para solucionar os problemas. Complete a tabela abaixo. Não esqueça que você tem que fazer cálculo.

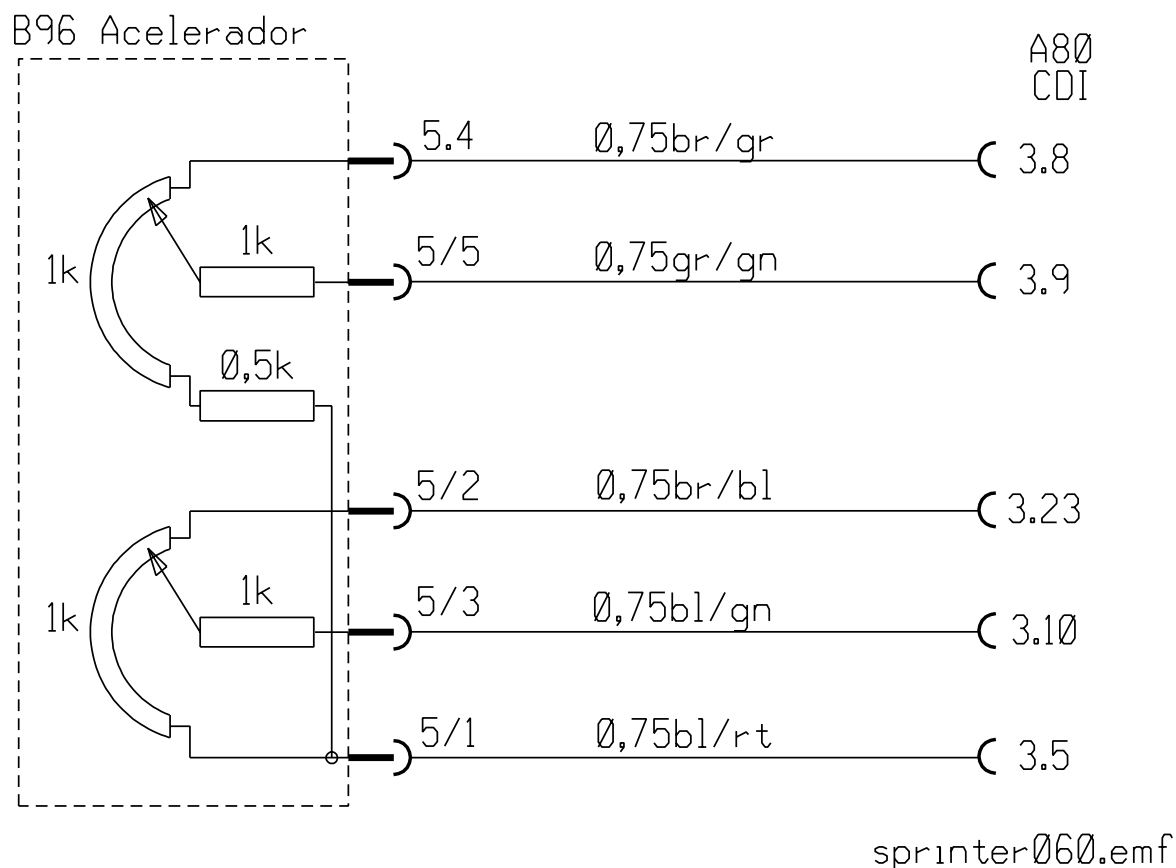


Complete a tabela

	A resistência do NTC a 22°C é de _____
	A tensão no NTC a 22°C é de _____
	Quanto maior a resistência no NTC maior é _____ que é dada por V2
	Sempre a soma das tensões nos dois resistores é igual a tensão da _____ que é de _____

Pedal do acelerador (exercício 1)

Este é o esquema elétrico da ligação do pedal do acelerador na unidade de controle do motor CR. Trata se de um potenciômetro duplo. Aqui ele está representado como se o acelerador estivesse na posição de repouso.



Pedal do acelerador (exercício com base na lei de Ohm)

Considerando o esquema acima e que a unidade de comando A80 esteja desconectada, complete a frase abaixo:

A resistência entre os terminais 3.5 e 3.8 da unidade A80 deve ser de _____ Ω .

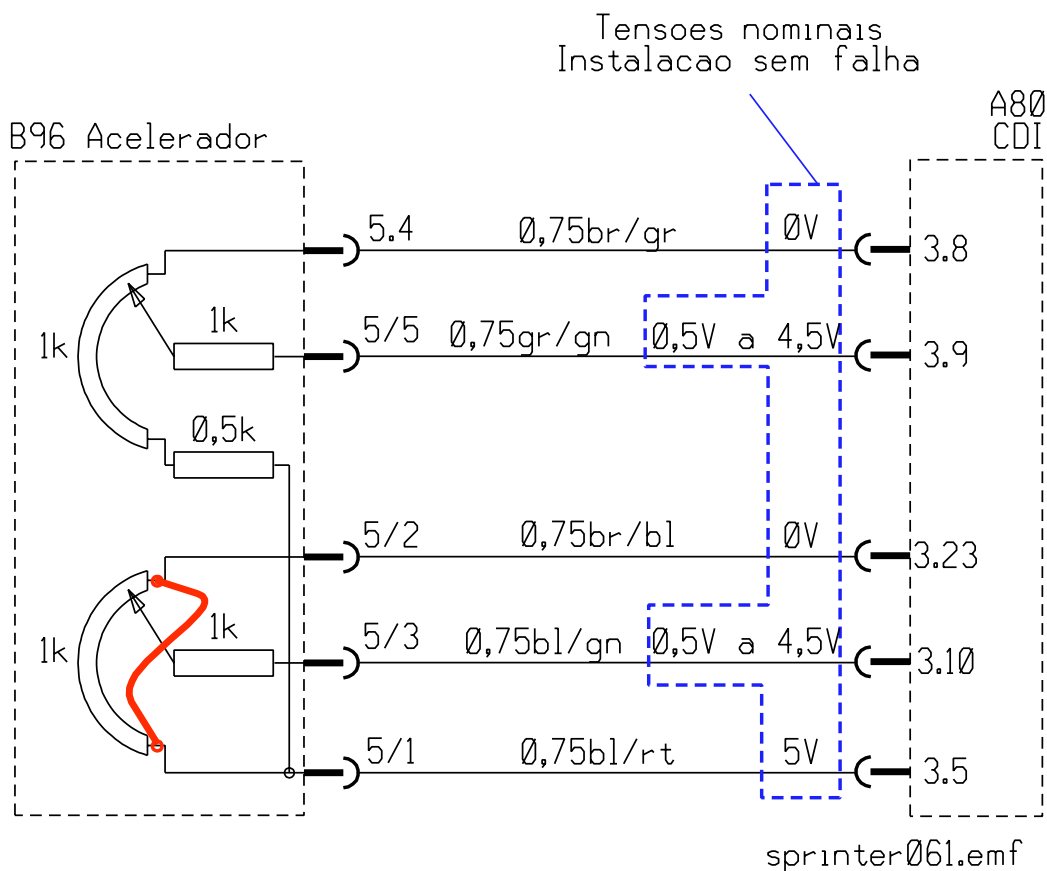
A resistência entre os terminais 3.5 e 3.23 da unidade A80 deve ser de _____ Ω .

A resistência entre os terminais 3.5 e 3.9 da unidade A80 deve ser próxima de _____ Ω .

A resistência entre os terminais 3.5 e 3.10 da unidade A80 deve ser próxima de _____ Ω .

Pedal do acelerador com defeito (exercício)

Este é o esquema elétrico da ligação do pedal do acelerador na unidade de controle do motor CR. Nele está representado uma falha em um dos componentes.



Exercícios de lei de Ohm

Considerando o esquema acima e que a unidade de comando A80 esteja conectada, complete a frase abaixo:

A tensão elétrica no terminal 3.5 da unidade A80 deve ser de _____ V já que existe um curto com a saída 3.23 que é de _____ V.

A tensão elétrica entre os terminais 3.5 e 3.8 da unidade A80 deve ser de _____ V.

A tensão entre os terminais 3.5 e 3.23 da unidade A80 deve ser de _____ V.

A tensão tensão entre os terminais 3.5 e 3.9 da unidade A80 deve ser próxima de _____ V.

A tensão entre os terminais 3.5 e 3.10 da unidade A80 deve ser próxima de _____ V.

Teste final

Nome: _____

Função: _____

Exerce a função desde: ____/____/____

Concessionário: _____

Data de realização do teste: ____/____/____

PRÉ-TESTE SRINTER MOPF

1. A designação CDI para a nova Sprinter tem o seguinte significado:

- ☐ Sistema de freio ABS
- ☐ Sistema de manutenção flexível ASSYST
- ☐ Turboalimentador de geometria variável
- ☐ Sistema de injeção de tubo comum ou COMMON RAIL

2. O novo motor 611 de gerenciamento eletrônico da Sprinter CDI tem:

- ☐ Somente turboalimentador
- ☐ Somente pós-resfriador
- ☐ Turboalimentador e pós-resfriador
- ☐ Aspiração natural

3. Toda unidade eletrônica necessita de alimentação elétrica para trabalhar. A unidade de comando do motor A80 tem as seguintes alimentações:

Veja esquema elétrico da página 22

- ☐ 3 entradas de massa, 4 entradas de KL15 e 1 entrada de KL30.
- ☐ 1 entrada de massa, 01 entrada de KL15 e 01 entrada de KL 30
- ☐ 3 entradas de massa, 4 entradas de KL15, 1 entrada de KL30 e 01 entrada de KL50
- ☐ nenhuma das alternativas está correta

4. Com relação ao CDI é certo dizer:

- ☐ O injetor de combustível do sistema CDI é de dois estágios de acionamento
- ☐ O injetor de combustível do sistema CDI tem uma válvula de eletromagnética de controle
- ☐ A abertura da agulha do injetor é controlada pelo eixo de comando
- ☐ Existe uma unidade injetora para cada injetor de diesel, da mesma forma que para o PLD

5. De acordo com o esquema elétrico do pedal do acelerador podemos dizer que:

- ☐ Este componente é idêntico aos utilizados nos veículos com ADM ou FR
- ☐ O sinal elétrico gerado pelo pedal do acelerador é do tipo PWM
- ☐ O sinal elétrico gerado pelo pedal do acelerador é uma tensão que varia de 0,5V a 4,5V
- ☐ Nenhuma das alternativas estão corretas

6. Para medir a tensão de alimentação da unidade A80, resistência do sensor do volante e resistência do sensor de temperatura do combustível você utiliza respectivamente:

- ☐ Voltímetro, Ohmímetro e Amperímetro
- ☐ Voltímetro e Ohmímetro
- ☐ Ohmímetro e Voltímetro
- ☐ Voltímetro, Ohmímetro e Watímetro

7. Os motores CDI tem instalados um turbo que tem uma geometria variável, isso quer dizer que o rendimento do turbo se ajusta às condições de carga do motor. A unidade de comando do motor controla o turbo com base em:

- ☐ Pressão do ar de admissão
- ☐ Temperatura do líquido de arrefecimento
- ☐ Pressão e temperatura do ar de admissão
- ☐ Pressão do combustível

8. Os sensores de temperatura são construídos com base em um componente que se chama NTC o que quer dizer que quando sua temperatura está alta, sua resistência está baixa. Estes sensores existem nos motores com sistema PLD para:

- ☐ Temperatura do ar de admissão, temperatura do líquido de arrefecimento e temperatura do combustível
- ☐ Temperatura do ar de admissão, temperatura do líquido de arrefecimento e temperatura do óleo
- ☐ As afirmativas acima são corretas
- ☐ Nenhuma afirmativa está correta

9. Nos modelos de Sprints 312 com motor OM 014,

- ☐ Existe um sensor de presença de água no filtro separador de filtro de água
- ☐ Existe um sensor de velocidade do tipo indutivo na saída da transmissão que envia sinal para o velocímetro ou tacógrafo
- ☐ Caso haja travamento de portas, a unidade de comando FFB está sob o painel de comando lado esquerdo
- ☐ Caso haja travamento de portas, a unidade de acionamento das travas ZV está sob o banco do motorista
- ☐ Todas as afirmativas estão corretas

10. Nos modelos de Sprints 312 com motor OM 014, podemos dizer que:

- ☐ O interruptor do indicador de direção está integrado a central elétrica
- ☐ O fusível do sistema de partida a frio está no KL30
- ☐ KL 15 está diretamente conectado ao positivo da bateria
- ☐ Não existe fusível para o sistema de partida a frio
- ☐ O ar condicionado depende do D+ por isso só funciona se as baterias estiverem em boas condições