



GUIA TÉCNICO

Bobina Solenoide de Caminhão: Falhas, Troca e Manutenção

Bobina solenoide de válvulas pneumáticas de caminhões: teste com multímetro, enrolamento aberto ou em curto, troca correta e como evitar nova queima.

Quando o veículo não funciona com a chave ligada, quando o motor gira no arranque mas não pega, ou quando um comando é enviado a uma válvula e nada acontece, a peça mais acusada no veículo que chega à oficina é a bomba ou o corpo da válvula. Na prática, porém, por trás desse quadro costuma estar um enrolamento do tamanho da palma da mão: a bobina solenoide. Quando essa pequena peça, que converte o comando elétrico em movimento mecânico, queima, todo o sistema ligado a ela deixa de responder e o veículo é desmontado desnecessariamente até que a falha seja localizada. Este guia explica, com o olhar do chefe de oficina e do técnico de serviço, o que a bobina solenoide faz, como ela falha, como é diagnosticada com medição e quais erros cometidos durante a troca voltam a atingir o veículo.

Este documento foi preparado pela equipe técnica VADEN com base na prática de serviço em sistemas de combustível e pneumáticos de veículos comerciais pesados e na documentação de fabricantes OE. Os valores aqui indicados têm caráter de referência geral; para dados exatos como resistência da bobina, tensão de alimentação e torque de aperto, vale o manual de serviço OE atualizado correspondente ao código de motor/chassi do veículo. Última atualização: julho de 2026.

O que é a Bobina Solenoide? Função e princípio de funcionamento

Bobina solenoide é o enrolamento eletromagnético que, ao ser percorrido por corrente, gera um campo magnético e atrai o núcleo móvel (armadura) dentro da válvula; no veículo comercial pesado, abre e fecha por comando elétrico as válvulas de corte de combustível e do sistema de alimentação. Em aplicações pesadas é tipicamente alimentada com 24 V DC, consome 8–30 W e muda de posição em 10–60 ms. Quando a bobina queima, o sistema não consegue executar o comando enviado, mesmo que a válvula esteja mecanicamente íntegra.

A mesma peça é chamada por vários nomes no campo e nos catálogos: **bobina solenoide**, **bobina do solenoide**, **bobina magnética**, **bobina de válvula**, **enrolamento de eletroímã** e, na aplicação de corte de combustível, **solenóide de parada (stop)**. Todos cumprem a mesma função: converter a corrente que passa pelo enrolamento de cobre em força magnética. Independentemente do nome pelo qual seja procurada, o critério de seleção é o mesmo: tensão de alimentação, formato do corpo da bobina e número de referência OE.

O princípio de funcionamento é simples, mas a tolerância é estreita. A chave ou a unidade de comando aplica tensão à bobina, a corrente percorre o enrolamento e o núcleo de ferro no centro da bobina é magnetizado. O campo magnético atrai a armadura móvel dentro da válvula contra a força da mola; quando a armadura se desloca, a passagem da válvula abre ou fecha. Quando a corrente é interrompida, o campo magnético se extingue e a mola empurra a armadura de volta à posição inicial. Ou seja, a bobina não controla diretamente o fluido, apenas movimenta a válvula; a parte em contato com o fluido é o corpo da válvula. Essa distinção é vital no diagnóstico, pois a bobina pode estar boa e a válvula travada, ou exatamente o contrário.

Em veículos comerciais pesados há duas formas típicas de comando. A primeira é o comando de *tensão plena* (on/off): à bobina se aplica a alimentação total ou nenhuma. A segunda é o comando por *modulação por largura de pulso* (PWM); nele a unidade de comando chaveia a bobina em alta frequência, reduzindo a corrente média. Em algumas aplicações de corte de

combustível utiliza-se ainda a lógica de enrolamento duplo: o **enrolamento de atração**, de fio grosso, puxa a armadura com força por um curto período, enquanto o **enrolamento de retenção**, de fio fino, mantém a posição com baixa corrente. Se o enrolamento de atração permanecer energizado continuamente, aquece e queima em poucos minutos; esse é um dos cenários de queima de bobina mais frequentes no campo.

Divisão de tarefas entre a bobina e o corpo da válvula

A bobina solenoide representa o lado elétrico da válvula; a vedação hidráulica ou pneumática é tarefa do corpo da válvula. Na maioria dos projetos, a bobina é encaixada sobre a luva no corpo da válvula e fixada por uma única porca; assim é possível trocar somente a bobina sem drenar o sistema. Do ponto de vista da manutenção, essa separação é uma grande vantagem: em falha elétrica a válvula não é removida, o fluido não é drenado, apenas o enrolamento é renovado.

Componentes e elementos auxiliares

- **Enrolamento de cobre e carretel (corpo da bobina):** fio esmaltado que gera o campo magnético e o corpo plástico que o sustenta.
- **Peças do circuito magnético:** núcleo, luva, peça polar e carcaça magnética externa.
- **Armadura e mola de retorno:** o núcleo móvel e a mola que o devolve à posição inicial.
- **Resina de encapsulamento:** material de vazamento que protege o enrolamento contra umidade, vibração e calor.
- **Conector e vedação:** formato do soquete, retentor/O-ring e vedação da passagem do cabo.
- **Porca de fixação e arruela:** elementos que posicionam a bobina sobre a luva.
- **Diodo de roda livre (freewheeling) ou varistor:** elemento de proteção que amortece o pulso de tensão reversa gerado no corte da bobina.
- **O-ring e kit de vedação:** elementos fornecidos no kit de reparo do lado do corpo da válvula.

Tipos de bobina solenoide e comparação de aplicações típicas (referência geral; tensão V DC, potência W)

Tipo de bobina	Alimentação típica	Potência / corrente típica	Exemplo de aplicação em veículo pesado
Bobina on/off de enrolamento simples	24 V DC (existe variante de 12 V)	8–20 W · 0,3–0,9 A	Válvulas solenoides do sistema de combustível, válvulas de comando
Bobina de enrolamento duplo (atração + retenção)	24 V DC	Corrente alta por curto período na atração, corrente baixa na retenção	Aplicações de solenoide de corte de combustível (stop)
Bobina proporcional com comando PWM	24 V DC, modulada	Corrente média definida pela unidade de comando	Válvulas proporcionais de controle de vazão/pressão
Bobina de montagem externa com alta classe de proteção	24 V DC	10–30 W	Posições sob o chassi, expostas a lama e sal

Tipo de bobina	Alimentação típica	Potência / corrente típica	Exemplo de aplicação em veículo pesado
Conjunto bobina/válvula recuperado com kit de reparo	Conforme o conjunto da válvula	Depende do valor do conjunto	Válvulas com elementos de vedação fadigados e enrolamento íntegro

No lado dos requisitos elétricos e ambientais, as bobinas solenoides são avaliadas segundo a família de condições de carga ambiental/elétrica definida para equipamentos elétricos de veículos rodoviários pela **ISO 16750**, segundo a definição da **IEC 60529 (código IP)** quanto à classe de proteção e segundo o regulamento **ECE R10** quanto à compatibilidade eletromagnética. Em bobinas com conector de formato industrial, a geometria do soquete corresponde na maioria das vezes à família **DIN EN 175301-803**. Essas famílias de normas são indicadas a título orientativo; a classe em que determinada peça se enquadra deve ser confirmada no catálogo OE correspondente.

A bobina solenoide é uma peça que, vista de fora, parece muito semelhante entre modelos: de duas bobinas com o mesmo diâmetro, a mesma cor e fixadas pela mesma porca, uma pode ser de 12 V e a outra de 24 V; ou podem ter resistência e formato de conector diferentes. Não escolha a peça apenas no olho ou pelo modelo do veículo. Confirme em conjunto o número OE gravado na bobina antiga, o valor de tensão da etiqueta e o formato do conector. Uma bobina de tensão errada queima o enrolamento já na primeira partida; uma bobina de resistência errada sobrecarrega o estágio de saída da unidade de comando.

Como identificar uma falha na Bobina Solenoide?

As falhas da bobina solenoide se manifestam de três formas principais: ruptura do enrolamento (circuito aberto), curto-circuito no enrolamento e fuga para a carcaça. O quadro mais frequente no campo é o enrolamento em circuito aberto após fadiga térmica, com a válvula sem qualquer movimento. A tabela a seguir associa os sintomas típicos às causas prováveis e ao método de verificação.

Sintomas de falha da bobina solenoide, causas prováveis e métodos de verificação (referência de campo)

Sintoma	Causa provável	Verificação / confirmação
O comando é enviado, mas não vem nenhum clique da válvula	Enrolamento rompido (circuito aberto) ou alimentação não chega à bobina	Medição de tensão no conector; medição de resistência nos terminais da bobina (se infinita, enrolamento rompido)
Fusível queima ou a saída da unidade de comando entra em proteção	Curto-circuito interno no enrolamento, contato do chicote com a massa	Medição de resistência (bem abaixo do valor nominal indica curto); remover a bobina e testar o circuito novamente
Funciona com o veículo frio, não executa o comando quando aquece	Enrolamento com fadiga térmica; a resistência sobe a quente e a força de atração cai	Medições de resistência separadas a frio e a quente; novo teste na temperatura de trabalho

Sintoma	Causa provável	Verificação / confirmação
Corpo da bobina superaquece, há deformação no plástico ou cheiro de queimado	Bobina de tensão errada, falta de comutação para o enrolamento de retenção em sistema de enrolamento duplo, permanência energizada contínua	Comparação entre a tensão da etiqueta e a tensão do veículo; acompanhamento do sinal de comando com osciloscópio ou lâmpada de teste
A falha se repete em tempo úmido ou após a lavagem	Vedação do conector fadigada, encapsulamento trincado, fuga de isolamento para a carcaça	Medição da resistência de isolamento (terminal da bobina-carcaça); secar o soquete e testar novamente
A válvula clica, mas o sistema não responde	Bobina íntegra, armadura ou corpo da válvula travados, lado do fluido obstruído	Retirar a bobina e testar o campo magnético no núcleo com uma chave de fenda; verificar o movimento mecânico da válvula
Falha intermitente, aparece quando o veículo trepida	Pino do conector frouxo, cabo com ruptura capilar, porca de fixação solta	Medição sob vibração, aplicando carga ao chicote; verificação do aperto dos pinos
Código de falha de circuito aberto ou curto na unidade de comando	Perda de continuidade ou fuga no circuito da bobina	Leitura do código junto com os dados congelados e, em seguida, confirmação por medição da resistência da bobina

Distinção rápida pela medição de resistência

No centro do diagnóstico da bobina solenoide está a medição em ohms. Retira-se o soquete, conecta-se o multímetro na escala de resistência aos dois terminais da bobina e compara-se o valor lido com o valor da etiqueta/catálogo da peça. Se a medição indicar infinito, o enrolamento está rompido; se ficar bem abaixo do valor nominal, há curto-circuito interno no enrolamento. Como a resistência do cobre aumenta com a temperatura, faça a medição com a peça o mais fria possível e, em caso de dúvida, compare duas medições a quente e a frio. A faixa de aceitação é específica da peça; o valor vinculativo vem do catálogo OE.

Verificação de isolamento e fuga para a carcaça

A bobina solenoide com enrolamento em fuga para a carcaça produz o tipo de falha mais intermitente e irritante: o veículo funciona sem problemas quando está seco e não executa o comando após lavagem ou chuva. Para verificar, mede-se a resistência de isolamento entre qualquer terminal da bobina e sua carcaça metálica; em uma bobina íntegra esse valor deve ser muito alto (na prática, da ordem de megaohms). Uma leitura baixa indica trinca no encapsulamento ou entrada de umidade, e a bobina deve ser substituída.

Teste de campo magnético e confirmação sonora

O teste de campo mais rápido que pode ser feito na bobina solenoide sem removê-la é aproximar uma pequena chave de fenda de aço do corpo da bobina no instante do comando: se o enrolamento estiver funcionando, sente-se uma atração magnética nítida na ponta. O segundo método é ouvir; um clique nítido no momento do comando mostra que a armadura se moveu. Se há clique mas o sistema não responde, o culpado não é a bobina, e sim o corpo da válvula ou o lado do fluido. Esses dois testes simples são a barreira mais barata contra a troca desnecessária de peças.

Leitura complementar

Para uma visão técnica em linguagem simples deste assunto, consulte o artigo de referência em [Wikipedia](#). Confirme sempre os valores e procedimentos específicos com os dados de serviço do fabricante do veículo.

Como trocar a Bobina Solenoide? Passo a passo

A troca da bobina solenoide é, na maioria dos projetos, um serviço curto que pode ser feito sem drenar o sistema; o risco real está no lado elétrico e na disciplina de montagem.

Antes de iniciar o trabalho, desligue a chave geral da bateria ou desconecte o polo negativo. O corpo da bobina pode estar muito quente após o funcionamento; não o segure sem luvas. Ao trabalhar em válvulas do sistema de combustível não pode haver chama aberta nem fonte de faísca, e o extintor deve estar acessível. O equipamento de proteção individual é obrigatório: óculos resistentes a impacto, luvas resistentes a combustível e uniforme de trabalho. Se o corpo da válvula for removido em um sistema sob pressão, a pressão deve ser aliviada previamente conforme o procedimento.

- 1 Deixe o veículo em segurança:** Desligue o motor, acione o freio de estacionamento, calce as rodas e desconecte a chave geral/polo negativo da bateria. Não inicie o trabalho com o motor quente ou com o sistema sob pressão.
- 2 Confirme a falha por medição:** Antes de remover a bobina, meça a tensão de alimentação no conector e, em seguida, a resistência da bobina. Se não houver alimentação, o problema não está na bobina, e sim no circuito; a troca da bobina não resolverá a falha.
- 3 Limpe a região:** Remova poeira, lama e óleo ao redor da bobina e da válvula com ar comprimido e pano limpo. A sujeira que cai durante a desmontagem é levada para o alojamento da válvula e para o conector.
- 4 Desconecte o conector corretamente:** Libere a trava do soquete e puxe-o pelo corpo; nunca puxe pelo cabo. Soquetes puxados pelo cabo apresentam rupturas capilares que retornam como falha intermitente semanas após a montagem.
- 5 Marque a posição de montagem:** Anote ou fotografe o sentido de saída do cabo da bobina e a marcação de orientação, se houver. O cabo de uma bobina montada em ângulo errado fica tensionado e atrita na peça vizinha.
- 6 Solte a porca de fixação:** Afrouxe com a chave de medida correta a porca que prende a bobina sobre a luva e não perca a arruela. Retire a bobina da luva no eixo reto, sem balançar; se estiver presa, avance girando levemente, sem usar alavanca.

- 7 Examine a peça removida:** Marcas de queimado, corpo plástico inchado, pino de conector escurecido ou encapsulamento trincado apontam a causa raiz da falha. Se encontrar uma bobina queimada, investigue também a possibilidade de sobrecorrente ou energização contínua no circuito; a nova queimará pelo mesmo motivo.
- 8 Confira a bobina nova:** Compare lado a lado com a peça antiga o valor de tensão da etiqueta, o diâmetro interno, o comprimento, o formato do conector e a referência OE. Medir e registrar a resistência da bobina nova antes da montagem cria uma referência para os serviços seguintes.
- 9 Renove as vedações, assente a bobina e aplique torque:** Se o corpo da válvula também tiver sido removido, renove obrigatoriamente o O-ring e os elementos de vedação do kit de reparo; um O-ring removido e reutilizado começa a vazar no primeiro ciclo térmico. Em seguida, encaixe a bobina nova na luva sem forçar, coloque a arruela e aperte a porca de fixação com torquímetro no valor baixo indicado pelo fabricante. O aperto excessivo trinca o corpo plástico; o aperto insuficiente faz a bobina jogar na luva com a vibração e reduz o rendimento magnético.
- 10 Organize o soquete e o cabo:** Encaixe o conector totalmente até ouvir o clique da trava, confirme que a vedação está no lugar e prenda o cabo com os cliques no trajeto original, sem tensão. O cabo não deve encostar em superfície quente nem em peça móvel.
- 11 Teste e apague os códigos:** Conecte a bateria, envie o comando e confirme o clique e a resposta esperada do sistema. Apague os códigos de falha e leia novamente após um curto teste de rodagem ou ciclo de funcionamento; verifique também a temperatura do corpo da bobina com a mão. Se houver aquecimento anormal, o problema no circuito continua.

Quais são os erros mais comuns na troca da Bobina Solenoide?

A maior parte dos erros cometidos na troca da bobina solenoide não vem da peça em si, mas da falta de investigação da causa raiz da falha.

Substituir uma bobina queimada por uma nova sem investigar a causa raiz traz a mesma falha de volta em pouco tempo. A bobina não queima sozinha; o motivo costuma ser peça de tensão errada, falta de comutação para a posição de retenção em sistema de enrolamento duplo, saída da unidade de comando permanentemente energizada ou diodo de supressão fora de operação. Antes de montar a bobina nova, meça obrigatoriamente a tensão de alimentação e a duração do sinal de comando.

Apertar a porca de fixação da bobina como um parafuso comum, "para ficar firme", trinca o corpo plástico e a resina de encapsulamento. A umidade que entra pela trinca retorna meses depois como fuga de isolamento para a carcaça, e a falha se transforma em um defeito intermitente que aparece após a lavagem. Essa porca é apertada com torque baixo, de preferência com torquímetro.

- **Trocar a peça sem medir:** Trocar a bobina quando não chega tensão de alimentação é perda de tempo e dinheiro; primeiro mede-se a tensão no soquete.

- **Incompatibilidade de tensão:** Montar uma bobina de 12 V em sistema de 24 V queima o enrolamento em minutos; o valor da etiqueta é sempre confirmado.
- **Puxar o conector pelo cabo:** A desmontagem feita sem liberar a trava afrouxa os pinos e cria rupturas capilares.
- **Golpear a superfície do encapsulamento:** Forçar uma bobina presa com martelo ou alavanca deforma o circuito magnético e o enrolamento.
- **Reutilizar as vedações:** Quando o corpo da válvula é removido, o O-ring e os elementos de vedação do kit de reparo devem ser renovados.
- **Alterar o trajeto do cabo:** O cabo não fixado nos cliques originais se aproxima do escapamento, atrita com a vibração e rompe com o tempo.
- **Montar a bobina em luva suja:** A ferrugem e os resíduos na superfície da luva impedem o assentamento completo da bobina e reduzem o rendimento magnético.
- **Ignorar o diodo de supressão:** Em um circuito com o elemento de proteção inoperante, o pulso de tensão no corte desgasta tanto a bobina quanto a saída de comando.
- **Pular a verificação mecânica da válvula:** Se a armadura estiver travada e apenas a bobina for trocada, a falha continua igual.
- **Entregar o veículo sem testar:** Uma única tentativa em um sistema que ainda não chegou à temperatura de trabalho não revela as falhas térmicas.

Valores técnicos e pontos de verificação da Bobina Solenoide

Os valores indicados a seguir para a bobina solenoide são faixas de referência geral frequentes em sistemas de combustível e de comando de veículos comerciais pesados. A aplicação, o projeto do enrolamento e o ano de fabricação alteram essas faixas; o dado vinculativo é sempre o catálogo OE da peça e o manual de serviço do veículo.

Valores técnicos da Bobina Solenoide (referência geral)

Parâmetro	Faixa típica (referência geral)	Observação
Tensão nominal de alimentação	24 V DC (12 V DC em algumas aplicações)	O valor da etiqueta deve coincidir exatamente com o sistema do veículo
Faixa de tensão de trabalho	Aproximadamente 85–110 por cento do nominal	Com tensão baixa a força de atração cai e a válvula pode não abrir totalmente
Resistência da bobina (20 °C)	Aproximadamente 15–70 ohms	Varia conforme a classe de potência; a faixa de aceitação é específica da peça
Corrente consumida	0,3–1,2 A	No tipo de enrolamento duplo, mais alta por curto período no instante da atração
Consumo de potência	8–30 W	Nos tipos permanentemente energizados escolhe-se próximo à faixa inferior
Tempo de resposta (comutação)	10–60 ms	A força da mola e a pressão do fluido influenciam o tempo
Faixa de temperatura de trabalho	Aproximadamente -40 °C a +120 °C	Na posição do compartimento do motor trabalha próximo ao limite superior

Parâmetro	Faixa típica (referência geral)	Observação
Classe de isolamento do enrolamento	Classe F ou H (aproximadamente 155–180 °C)	A classe mais alta é preferida em aplicações permanentemente energizadas
Classe de proteção (IEC 60529)	Faixa IP65–IP69K	Em posições sob o chassi e expostas à lavagem exige-se a classe superior
Resistência de isolamento para a carcaça	Alta, da ordem de megaohms quando íntegra	Leitura baixa indica entrada de umidade ou trinca no encapsulamento
Pressão de trabalho da válvula acionada	Lado do combustível 0,5–10 bar · lado pneumático 8–12,5 bar	A pressão é um dado do corpo da válvula, não da bobina

Torques de aperto típicos da bobina solenoide e do conjunto da válvula (referência geral, Nm)

Ponto de fixação	Faixa de torque típica (referência geral)	Nota de aplicação
Porca de fixação da bobina (sobre a luva)	3–8 Nm	Torque baixo; o aperto excessivo trinca o corpo plástico
Fixação do corpo da válvula ao bloco/coletor	15–35 Nm	Com elemento de vedação novo
Parafuso do suporte de fixação	8–12 Nm	Mantém a carga de vibração longe da bobina
Conexão elétrica aparafusada (quando houver)	1–3 Nm	O aperto excessivo deforma o alojamento do pino

Os valores de torque e de resistência são apenas faixas orientativas. No mesmo veículo, duas bobinas de classes de potência diferentes apresentam resistências diferentes, e alguns fabricantes definem faixas de aceitação separadas para medição a frio e a quente. Na prática, o que vale é o manual de serviço atualizado específico do código de motor/chassi do fabricante do veículo e a folha de dados OE da peça.

- A resistência da bobina medida a frio está dentro da faixa de catálogo?
- A resistência de isolamento entre o terminal da bobina e a carcaça metálica está alta?
- Os pinos do conector estão brilhantes, há escurecimento ou esverdeamento?
- A vedação do soquete está no lugar e flexível, a trava está íntegra?
- Há trinca, inchaço ou marca de queimado no corpo da bobina?
- A porca de fixação está no torque correto, a bobina joga na luva?
- O cabo está no trajeto original e clipado, encosta em superfície quente?
- A temperatura da bobina após o funcionamento está em nível normal?
- O sinal de comando é interrompido no tempo esperado ou permanece energizado?

Como fazer a manutenção da Bobina Solenoide e prolongar sua vida útil?

A bobina solenoide não tem um intervalo de troca declarado; sua vida útil é definida por três fatores: calor, umidade e vibração. Uma bobina alimentada com a tensão correta, mantida seca e bem assentada em sua luva é uma das peças mais duráveis do veículo e pode funcionar por centenas de milhares de quilômetros sem problemas. Em contrapartida, uma bobina com soquete que infiltra, cabo tensionado ou circuito permanentemente energizado pode queimar antes de terminar uma temporada. A causa de falha prematura mais comum no campo não é a peça em si, mas uma posição de montagem ruim, onde calor e umidade atuam juntos.

- **Manutenção do conector:** Em todo serviço elétrico, confirme que a vedação do soquete está no lugar; limpe os pinos escurecidos e use um protetor de contato adequado.
- **Disciplina de lavagem:** Não direcione a pistola de lavagem de alta pressão diretamente sobre a bobina e o soquete; mesmo com classe IP alta, o jato de água quente a curta distância encurta a vida da vedação.
- **Trajetória do cabo:** Prenda o cabo nos cliques originais a cada serviço; um cabo tensionado, que atrita ou passa perto de superfície quente falha antes da bobina.
- **Controle da vibração:** Suporte frouxo e porca de fixação solta fazem a bobina jogar na luva; devem ser verificados manualmente em toda manutenção periódica.
- **Qualidade da tensão:** Bateria fraca, ponto de massa oxidado ou alternador fadigado levam tensão baixa à bobina; com tensão baixa a armadura não atrai totalmente e a bobina aquece desnecessariamente.
- **Tempo de energização:** Não deixar o veículo desnecessariamente com a chave ligada reduz diretamente a carga térmica das bobinas que trabalham permanentemente energizadas.
- **Não negligenciar o lado da válvula:** Fluido sujo trava a armadura; a bobina que tenta atrair uma armadura travada consome mais corrente e se fadiga. A manutenção do filtro também prolonga a vida da bobina.
- **Lógica de estoque de reposição:** Em frotas, manter em estoque uma bobina reserva adequada à aplicação por veículo reduz o tempo de imobilização de horas para minutos.

No lado da frota, a abordagem mais eficiente é pensar a bobina não isoladamente, mas junto com o conjunto da válvula. Renovar os elementos de vedação com o kit de reparo enquanto o corpo da válvula já está desmontado é muito mais econômico do que o custo de trazer o veículo de volta à oficina meses depois. E a verificação de cinco minutos de temperatura e clique feita após a troca da bobina é o seguro mais barato contra a repetição da falha.