

MAHLE

MANUAL DE FALHAS PREMATURAS EM ALTERNADORES E MOTORES DE PARTIDA

Aftermarket 2019 / 2020

WWW.MAHLE-AFTERMARKET.COM



Índice

Falhas prematuras em alternadores e motores de partida

Introdução	Página	3
Falhas prematuras em alternador.....	Página	4
1. Entrada de contaminantes Abrasivos	Página	5
2. Escovas do regulador tensão e anel coletor queimados	Página	6
3. Curto circuito	Página	7
4. Adulteração do produto	Página	8
5. Ingresso de água	Página	10
6. Impactos	Página	11
Falhas prematuras em motores de partida	Página	12
1. Quebra de pinhão	Página	13
2. Coletor centrífugado	Página	13
3. Sobrecarga de corrente elétrica	Página	14
4. Entrada de contaminantes abrasivos	Página	16
5. Ingresso de água	Página	17
6. Adulteração do produto	Página	18
7. Impactos	Página	19

Introdução

Qualidade na parte elétrica para o bom funcionamento do motor

Cada peça de um motor possui uma previsão de vida útil, que dura mais ou menos de acordo com sua função específica, em condições normais de funcionamento. Um bom mecânico, além de trocar peças comprometidas pelo uso, também precisa saber diagnosticar a(s) causa(s) da redução de sua durabilidade, quando há influência de fatores internos e/ou externos.

Para auxiliar os profissionais que fazem a manutenção de motores de partida e alternadores para veículos com motores de combustão, a MAHLE Metal Leve criou este manual. Ele reúne os conhecimentos necessários para garantir o desempenho técnico e as características desejadas para esses produtos – que são resultado de um relacionamento duradouro com fabricantes de motores de combustão, de seus requisitos precisos e de suas altas expectativas.

Além dessa longa experiência em desenvolvimento e produção, a elevada confiabilidade operacional de cada motor de partida e alternador também é garantida pela melhoria contínua de seus projetos. O uso em diferentes condições é obtido com diversas validações, realizadas em condições reais de uso em veículos e também nos laboratórios próprios do Grupo MAHLE, líder mundial em componentes para motor.

Alternador

Projetados para atender às mais diversas especificações de engenharia e aplicações, os alternadores da MAHLE Metal Leve são usados em motores a gasolina ou diesel de caminhões, ônibus, máquinas agrícolas e de construção, além da indústria automotiva. Para arrefecimento do motor elétrico há dois projetos básicos: alternadores compactos com ventoinhas internas e alternadores clássicos com ventoinhas externas. Famílias separadas de alternadores estão disponíveis em voltagens nominais de 14 V e 28 V, e correntes de saída de até 270 A.

Alternadores de ventoinha externa – São especialmente projetados para operar sob condições ambientais difíceis: poeira, lama, sal, vibrações de alta frequência e elevadas cargas elétrica e térmica, que são comuns em equipamentos agrícolas e de construção.

Alternadores compactos – São projetados para uma ampla variedade de aplicações que exigem menor nível de ruído, projeto compacto e operação em velocidades rotacionais maiores. Por exemplo, em aplicações automotivas e em veículos comerciais.

Motores de partida

A MAHLE Metal Leve produz uma ampla linha de motores de partida projetados para todos os tipos de motores de combustão, com cilindradas entre 0,8 e 19 litros. Diferentes famílias de motores de partida são fabricadas em versões 12 V, com potência de 0,8 kW a 5,5 kW, e em variantes de 24 V, com potências entre 1,4 kW e 9 kW. Quanto à potência, o acionamento é feito com ímãs permanentes, ou eletricamente, com enrolamentos. São fabricados motores de partida de acionamento direto e também modernas versões com redução. A vida útil é longa, mesmo em condições difíceis de operação, com boa resistência a sal, umidade, água, poeira, lama, vibração, temperaturas extremas e líquidos agressivos.

O projeto atende a padrões de compatibilidade eletromagnética (EMC) e outras diretrizes e padrões internacionais. Além disso, todas as opções dessa linha são produzidas com tecnologias e materiais ambientalmente sustentáveis.

IMPORTANTE

Este Manual de Falhas Prematuras reúne as causas mais comuns de falhas em motores de partida e alternadores. Muitas outras também devem ser analisadas e consideradas antes da montagem de novas peças.

FALHAS PREMATURAS EM ALTERNADORES

ALTERNADORES



1. Entrada de contaminantes abrasivos

Defeito apresentado no veículo:

- Perda da capacidade do alternador de gerar carga para alimentar o sistema.

Aspectos:

- Escovas do regulador bloqueadas devido a entrada de contaminantes sólidos no compartimento das escovas. (figura 1.01)
- Curto circuito ou queima da ponte retificadora por superaquecimento devido a entrada em excesso de contaminantes. (figura 1.02) (figura 1.03)
- Rotação obstruída do rotor e rompimento de sua bobina. (figura 1.04)



Fig. 1.01 – Escovas do regulador bloqueadas.



Fig. 1.02 – Curto circuito ou queima da ponte retificadora.



Fig. 1.03 – Curto Circuito ou queima da ponte retificadora.



Fig. 1.04 – Rotação obstruída do rotor e rompimento de sua bobina.

- Desgaste nos anéis coletores causado pelo atrito provocado pelos contaminantes. (figura 1.05)
- Acúmulo em excesso de contaminantes na parte externa ao redor do alternador. (figura 1.06)



Fig. 1.05 – Desgaste nos anéis coletores.

Causas:

- Exposição do alternador a contaminantes externos por período prolongado.

Correções:

- Evitar a exposição extrema do alternador a contaminantes externos.
- Limpar o compartimento do motor somente com água corrente regularmente para evitar o acúmulo de contaminantes.



Fig. 1.06 – Acúmulo em excesso de contaminantes.

2. Escovas do regulador tensão e anel coletor queimados

Defeito apresentado no veículo:

- Perda da capacidade do alternador de gerar carga para alimentar o sistema.
- Lâmpada indicativa do painel acesa.

Aspectos:

- Entrada e ataque de fluido agressivo.
- Queima das escovas do regulador de tensão. (figura 2.01)
- Queima do revestimento da vedação das escovas do regulador de tensão. (figura 2.02)

Causas:

- Uso de produtos químicos na limpeza do veículo.

Correções:

- Não usar produtos químicos na limpeza do compartimento do motor, como por exemplo: solventes, óleos, desengraxantes, detergentes etc.



Fig. 2.01 – Queima das escovas do regulador de tensão.



Fig. 2.02 – Queima de revestimento da vedação das escovas do regulador de tensão.

3. Curto circuito

Defeito apresentado no veículo:

- Perda da capacidade do alternador de gerar carga para alimentar o sistema.
- Lâmpada indicativa do painel acesa.

Aspectos:

- Queima do regulador de tensão. (figura 3.01)
- Queima ou rompimento dos diodos positivos, negativos e de excitação da ponte retificadora. (figura 3.02)
- Queima das escovas e terminais do regulador de tensão. (figura 3.03)
- Queima e/ou rompimento da bobina do rotor. (figura 3.04)
- Queima da bobina do estator (figura 3.05)



Fig. 3.01 – Queima do regulador de tensão.



Fig. 3.02 – Queima ou rompimento dos diodos positivos.



Fig. 3.03 – Queima das escovas e terminais do regulador de tensão.



Fig. 3.04 – Queima e/ou rompimento da bobina do rotor.



Fig. 3.05 – Queima da bobina do estator.

Causas:

- Entrada de componentes metálicos externos em contato com os anéis coletores e bobina do rotor.
- Uso de produtos químicos na limpeza do veículo.

- Superaquecimento do alternador, provocador por: contaminação por abrasivos externos, sobrecarga do sistema etc.
- Bateria mal instalada no veículo (polaridade invertida).
- Não usar produtos químicos na limpeza do compartimento do motor, como por exemplo: solventes, óleos, desengraxantes, detergentes etc.
- Evitar a exposição extrema do alternador a contaminantes externos.
- Evitar sobrecarregar o sistema elétrico com consumidores em excesso: lâmpadas adicionais, som automotivo (no caso de veículos de passeio), ar condicionado etc.

Correções:

- Prevenir a entrada de componentes metálicos externos que poderiam prejudicar o correto funcionamento do alternador.

4. Adulteração do produto

Defeito apresentado no veículo:

- Perda da capacidade do alternador de gerar carga para alimentar o sistema.
- Lâmpada indicativa do painel acesa.

Aspectos:

- Indícios de adulteração da condição original do produto, como por exemplo: parafusos soltos ou faltantes (figura 4.01), solda danificada ou inexistente nos terminais da ponte retificadora (figura 4.02), polia danificada, quebra das escovas do regulador de tensão (figura 4.03), falta de terminais no alternador (figura 4.04), instalação de componentes de outro fabricante (figura 4.05), componentes posicionados de forma incorreta (figura 4.06), rosca do eixo danificada (figura 4.07), etc.



Fig. 4.02 – Solda danificada ou inexistente nos terminais da ponte retificadora.



Fig. 4.03 – Quebra das escovas do regulador de tensão.



Fig. 4.01 – Indícios de adulteração da condição original do produto.



Fig. 4.04 – Falta de terminais no alternador.



Fig. 4.05 – Instalação de componentes de outro fabricante.



Fig. 4.06 – Componentes posicionados de forma incorreta.



Fig. 4.07 – Rosca do eixo danificada.

Causas:

- Adulteração da condição original do produto.

Correções:

- Seguir o correto procedimento de reparação e substituição dos componentes.
- Sempre assegurar-se que os componentes substituídos estão corretamente posicionados e fixados.
- Durante a reparação do produto utilizar sempre componentes originais MAHLE.
- Após a reparação do produto certificar-se que o alternador esteja funcionando corretamente através de testes de tensão, corrente etc.

Obs.: Não se recomenda a violação do alternador dentro do seu prazo de garantia, pois acarretará na perda da garantia do produto.

5. Ingresso de água

Defeito apresentado no veículo:

- Perda da capacidade do alternador de gerar carga para alimentar o sistema.
- Lâmpada indicativa do painel acesa.

Aspectos:

- Oxidação da carcaça do rotor. (figura 5.01)
- Oxidação no pacote do estator. (figura 5.02)
- Bloqueio dos componentes: rotação do rotor e escova do regulador de tensão. (figura 5.03)
- Oxidação dos terminais. (figura 5.04)



Fig. 5.03 – Bloqueio dos componentes.



Fig. 5.01 – Oxidação da carcaça do rotor.



Fig. 5.04 – Oxidação dos terminais.



Fig. 5.02 – Oxidação no pacote do estator.

Causas:

- Entrada de água em excesso.

Correções:

- Evitar a exposição do alternador ao excesso de água durante seu uso no veículo ou durante sua lavagem.

6. Impactos

Defeito apresentado no veículo:

- Perda da capacidade do alternador de gerar carga para alimentar o sistema.
- Presença de ruído durante o funcionamento do alternador.

Aspectos:

- Quebra de componentes, como por exemplo: terminais, tampas protetoras, mancais, regulador de tensão, lâminas do estator etc. (figura 6.01), (figura 6.02) e (figura 6.03)
- Marcas de impactos, como por exemplo amassados, riscos, embalagem do produto danificada etc. (figura 6.04)



Fig. 6.01 – Quebra de componentes.



Fig. 6.02 – Quebra de componentes.



Fig. 6.03 – Quebra de componentes.



Fig. 6.04 – Marcas de impactos.

Causas:

- Manuseio inadequado do produto.
- Quedas ou batidas sofridas durante a instalação ou transporte do produto.

Correções:

- Substituir a peça avariada por um componente original MAHLE.
- Evitar impacto do produto.

FALHAS PREMATURAS EM MOTORES DE PARTIDA

MOTORES DE PARTIDA



1. Quebra de pinhão

Defeito apresentado no veículo:

- O veículo não dá partida.
- Ruído (engrenagem deslizando) e vibração durante a partida do motor.

Aspectos:

- Um ou mais dentes do pinhão com quebra. (figura 1.01)

Causas:

- Acionamento da chave de ignição do veículo com o motor já em funcionamento ou em momento de oscilação da cremalheira (rotação no sentido inverso).

Correções:

- Evitar o acionamento da chave enquanto o motor do veículo esteve em funcionamento ou parando.



Fig. 1.01 – Um ou mais dentes do pinhão com quebra.

2. Coletor centrifugado

Defeito apresentado no veículo:

- O veículo não dá partida.

Aspectos:

- Coletor e porta escovas completamente destruídos. (figura 2.01) e (figura 2.02)
- Danos nos filamentos do induzido. (figura 2.03)



Fig. 2.01 – Coletor e porta escovas completamente destruídos.



Fig. 2.02 – Coletor e porta escovas completamente destruídos.



Fig. 2.03 – Danos nos filamentos do induzido.

Causas:

- Impulsor travado no volante (cremalheira), devido a falhas elétricas, por exemplo no solenóide ou em outros componentes elétricos do sistema de partida do veículo (por exemplo: relês, chave de ignição etc).

Correções:

- Revisar a solenóide e todos os componentes elétricos do sistema de partida a procura de falhas.

3. Sobrecarga de corrente elétrica

Defeito apresentado no veículo:

- O veículo não dá partida.

Aspectos:

- Queima do induzido. (figura 3.01)
- Rompimento dos filamentos do induzido. (figura 3.02)
- Expansão e perda da isolamento dos filamentos do induzido. (figura 3.03)
- Possível destruição do porta escovas. (figura 3.04)
- Queima da bobina interna do solenóide. (figura 3.05)

Causas:

- Superaquecimento do motor de partida devido a elevação de corrente elétrica em seu circuito que é causado pelo seu acionamento prolongado (dificuldade na partida).
- Bateria danificada ou sobre dimensionada para o motor de partida.



Fig. 3.01 – Queima do induzido.



Fig. 3.02 – Rompimento dos filamentos do induzido.



Fig. 3.03 – Expansão e perda da isolação dos filamentos do induzido.



Fig. 3.05 – Queima da bobina interna do solenóide.



Fig. 3.04 – Possível destruição do porta escovas.

Correções:

- Revisão de todo o sistema relacionado a partida do motor.
- Revisão da bateria para identificação de falhas e verificação da correta capacidade para a alimentação do motor de partida.
- Evitar o acionamento prolongado do motor de partida minimizando superaquecimento e picos de correntes elétricas (Nunca operar o motor de partida durante mais de 30 segundos, neste caso manter o motor de partida desligado por pelo menos 2 minutos para refrigeração e recarregamento da bateria antes do próximo acionamento. Superaquecimento por acionamento prolongado poderá causar sérios danos ao produto).

4. Entrada de contaminantes abrasivos

Defeito apresentado no veículo:

- O veículo não dá partida.

Aspectos:

- Ruídos e desgaste precoce dos rolamentos. (figura 4.01)
- Bloqueio do movimento de avanço, rotação e retorno do impulsor. (figura 4.02) (figura 4.03)
- Bloqueio do movimento do solenóide e alavanca de acionamento. (figura 4.04)

Causas:

- Exposição do motor de partida a contaminantes externos por período prolongado.

Correções:

- Evitar a exposição extrema do motor de partida a contaminantes externos.
- Limpar o compartimento do motor regularmente para evitar o acúmulo de contaminantes.



Fig. 4.02 – Bloqueio do movimento de avanço, rotação e retorno do impulsor.



Fig. 4.03 – Bloqueio do movimento de avanço, rotação e retorno do impulsor.



Fig. 4.01 – Ruídos e desgaste precoce dos rolamentos.



Fig. 4.04 – Bloqueio do movimento do solenóide e alavanca de acionamento.

5. Ingresso de água

Defeito apresentado no veículo:

- O veículo não dá partida.

Aspectos:

- Oxidação da carcaça do induzido. (figura 5.01)
- Oxidação dos rolamentos. (figura 5.02)
- Oxidação do porta escovas (as molas do porta escova deixam de exercer sua pressão e assim ocorre a perda do contato das escovas com o coletor). (figura 5.03)
- Oxidação dos contatos internos do solenóide. (figura 5.04)



Fig. 5.01 – Oxidação da carcaça do induzido.



Fig. 5.02 – Oxidação dos rolamentos.



Fig. 5.03 – Oxidação do porta escovas.



Fig. 5.04 – Oxidação dos contatos internos do solenóide.

Causas:

- Entrada de água em excesso.
- Obstrução dos tubos de respiro.

Correções:

- Evitar a exposição do motor de partida ao excesso de água durante seu uso no veículo ou durante sua lavagem.

6. Adulteração do produto

Defeito apresentado no veículo:

- O veículo não dá partida.
- Ruído e vibração durante a partida do motor.

Aspectos:

- Indícios de adulteração da condição original do produto, como por exemplo: parafusos soltos ou faltantes, quebra de componentes, falta de terminais no solenóide, instalação de componentes de outro fabricante, falta de componentes, etc. (figura 6.01), (figura 6.02) e (figura 6.03)



Fig. 6.03 – Indícios de adulteração da condição original do produto.



Fig. 6.01 – Indícios de adulteração da condição original do produto.



Fig. 6.02 – Indícios de adulteração da condição original do produto.

Causas:

- Adulteração da condição original do produto.

Correções:

- Seguir o correto procedimento de reparação e substituição dos componentes.
- Sempre assegurar-se que os componentes substituídos estão corretamente posicionados e fixados.
- Durante a reparação do produto utilizar sempre componentes originais MAHLE.
- Após a reparação do produto certificar-se que o motor de partida esteja funcionando corretamente através de testes.

Obs.: Não se recomenda a violação do motor de partida dentro do seu prazo de garantia, pois acarretará na perda da garantia do produto.

7. Impactos

Defeito apresentado no veículo:

- O veículo não dá partida.
- Presença de ruído durante o funcionamento do motor de partida.

Aspectos:

- Quebra de componentes, como por exemplo: mancal dianteiro, solenóide, mancal traseiro, carcaça do estator etc. (figura 7.01) (figura 7.02)
- Quebra do eixo do induzido ou do redutor (caso o motor de partida possua). (figura 7.03)
- Marcas de impactos, como por exemplo amassados, riscos, embalagem do produto danificada etc. (figura 7.04)



Fig. 7.01 – Quebra de componentes.



Fig. 7.02 – Quebra de componentes.



Fig. 7.03 – Quebra do eixo do induzido ou do redutor.



Fig. 7.04 – Marcas de impactos.

Causas:

- Manuseio inadequado do produto.
- Quedas ou batidas sofridas durante a instalação ou transporte do produto.
- Impactos gerados por problemas de vibração do motor de combustão interna.

Correções:

- Substituir a peça avariada por um componente original MAHLE.
- Evitar impacto do produto.
- Revisar a fixação do motor de partida.

MAHLE

MAHLE Metal Leve S.A.
Rodovia Eng. João Tosello (SP 147), km 96
Limeira (SP), Brasil

 **0800 0150015**

www.mahle-aftermarket.com