



| Seu próximo nível de serviço

Procedimentos de teste em SISTEMAS ELÈTRICOS



Copyrights | DPN Automotive

CONTATO

+55 (19) 989065995

www.dpnautomotive.com.br

Instruções gerais

Este manual de procedimentos estabelece princípios gerais de inspeção, diagnóstico, e testes de sistemas elétricos aplicados em veículos da linha leve e comerciais leves até 3.500 Kg.

Siga atentamente os procedimentos descritos neste manual, e diante de qualquer dúvida solicite informação técnica adicional no serviço de atendimento de DPN Automotive



Importante:

Os procedimentos técnicos fornecidos nos manuais de DPN Automotive, seguem os aspectos genéricos das práticas e metodologias definidas por normas e procedimentos da indústria automotiva, lembre-se que sempre poderão existir instruções específicas definidas para marcas e modelos de veículos, as quais não estão contempladas neste documento. Por este motivo, é muito importante consultar sempre, ao manual específico do fabricante do veículo e ou sistema.

Os procedimentos descritos neste documento estão em conformidade com as seguintes normas:

ABNT NBR – NBR 14482:2000
ABNT NBR - NBR 14845:2002
DIN 72.552

ÍNDICE

Procedimentos de substituição de pastilhas de freio

Instruções gerais de segurança	1
Ferramentas e equipamentos	2
Testes em acumuladores elétricos (Bateria)	3
Testes em circuitos elétricos	4
Testes em circuito de carga	5
Testes em circuito de partida	6
Magnitudes elétricas	7
Identificação de Bornes e Conexões Elétricas	8



1.1 Instruções gerais de segurança

Respeite sempre as normas de segurança da operação e do local de trabalho e utilize todos os equipamentos de proteção individual indicados para cada atividade.

1.2 Equipamentos de proteção individual (EPI)



Luvas de proteção



Luva de proteção com resistência para trabalhos mecânicos e resistente à absorção de químicos e fluidos derivados de petróleo

Avaliar conformidade com norma NR06



Óculos de proteção



Resistente a impactos e choque físicos de materiais sólidos e líquidos

Avaliar conformidade com norma NR06



Sapatos de segurança



Calçado ocupacional resistente a óleo, combustíveis e derivados de petróleo com bico de aço reforçado

Avaliar conformidade com norma NR06



Protetor Auricular



Protetor auricular modelo de silicone com cordão e/ou abafador de ruído tipo concha.

Avaliar necessidade conforme índice de ruído da operação (limite 80 decibéis)

Avaliar conformidade com norma NR06



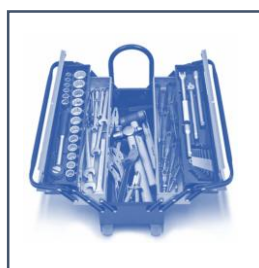
Durante a execução de serviços e intervenções em sistemas de segurança automotivos, **é proibida a utilização de telefones celulares**



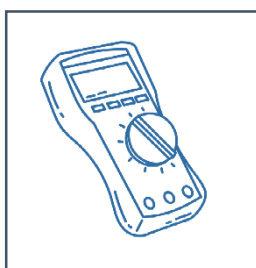
2.1 relação de ferramentas

A seguir, confira a lista de ferramentas e equipamentos necessários para a realização de testes e medições em sistemas elétricos automotivos

Equipamentos ou dispositivos que incorporem tecnólogas superiores poderão ser utilizados para a melhoria da produtividade e eficiência dos serviços.



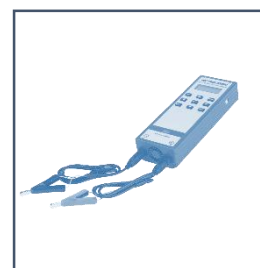
Ferramentas comuns genéricas de oficina



Multímetro de aplicação automotiva



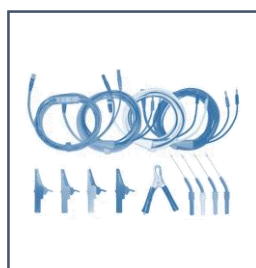
Pinça amperimétrica



Analizador de Baterias



Scanner de diagnóstico e/ou osciloscópio automotivo



Kit de cabos de conexão



Informativos técnicos do fabricante ou sistemista



Os instrumentos de medição utilizados em testes de circuitos elétricos, devem ser calibrados segundo as definições estabelecidas pela norma: NBR ISO/IEC 17025



3.1 Medição da condição operacional da bateria

- Com motor desligado, realizar a medição da condição da bateria respeitando a polaridade dos cabos de conexão; esta medição poderá ser realizada utilizando um multímetro automotivo e/ou um equipamento específico de medição de baterias automotivas.
- Para uma medição da tensão da bateria em condição de repouso, previamente deverá ser eliminada qualquer interferência de tensão residual; para este fim, a bateria deverá permanecer em repouso (sem receber carga externa ou do próprio veículo), por um período mínimo de 2 Horas.
Outra forma de eliminação da tensão residual, é por meio da aplicação de uma descarga controlada de 0,5 Ampere por um período de 2 minutos, sendo necessário aguardar 10 minutos adicionais para a estabilização da reação química da bateria. Alguns equipamentos de medição específicos, já contam com funcionalidades para a eliminação da tensão residual.
- O nível de tensão da bateria varia segundo o estado e utilização da mesma; devemos compreender que o nível de tensão de uma bateria, representa a diferença de potencial elétrico (ddp), entre o borne positivo, e o borne negativo do acumulador. O valor nominal de tensão de uma bateria automotiva é de 12V; mas, para efeitos práticos de teste, os valores de tensão de repouso são os seguintes:
 - 12,7 V ou superior: Bateria completamente carregada.
 - 12,4 - 12,6 V: Bateria com carga aceitável
 - Menor a 12,4 V: Necessita de recarga.
 - Menor a 12 V: Risco de falho iminente.

3.2 Tabela de valores de tensão de repouso

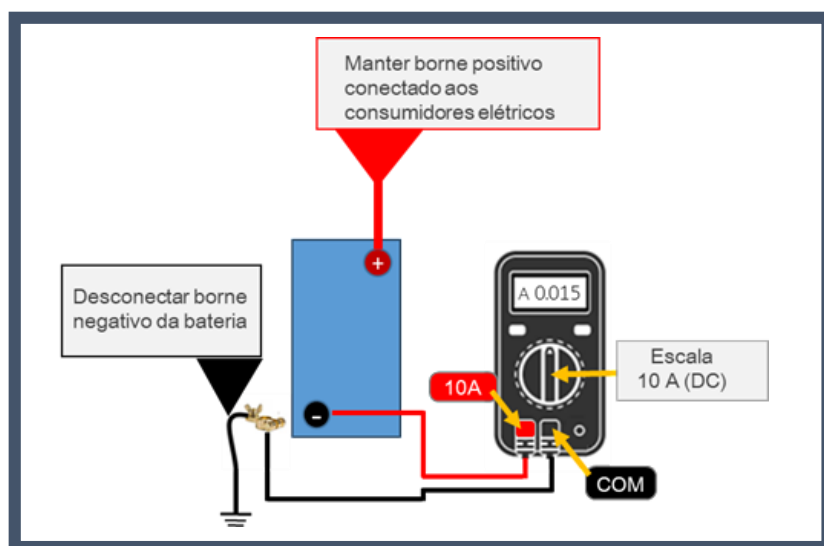
Tensão (V)	Percentual de Carga	Condição
12,7 ou superior	100%	Bateria completamente carregada
12,5 - 12,6	80-90%	Bom nível de carga
12,3 - 12,4	60-70%	Carga moderada
12,1 - 12,2	40-50%	Bateria descarregada (Recomenda-se uma recarga)
11,9 - 12,0	20-30%	Nível baixo muito baixo de carga; necessidade de carregamento urgente
Inferior a 11,8	0-10%	Bateria esgotada; substituir



A medição da corrente de repouso da bateria, não deve ser considerada como um teste conclusivo do estado da mesma, sendo necessária a realização de outras medições de capacidade de entrega de corrente e condição de carga.



3.3 Medição de corrente de fuga



Procedimento com Multímetro:

Para a medição da corrente de fuga, é necessário intercalar o multímetro no circuito elétrico (abrir o circuito), realizando uma conexão em série.

Conforme a figura acima, desconectar o borne negativo da bateria; colocar o ponteiro negativo do multímetro (preto), na posição “COM” do instrumento, e conectar o outro extremo do ponteiro no cabo de conexão negativo do veículo (terminal previamente desconectado).

Conectar a ponteira positiva do multímetro (vermelha), na posição “10 A “ do instrumento, conectando o outro extremo da ponteira vermelha, no borne negativo (-) da bateria.

Desta forma, todo fluxo de corrente presente no circuito, deverá passar pelo instrumento de medição (conexão em série), permitindo a medição da corrente de fuga.

Importante:

Para a medição da corrente de fuga, é necessário manter todos os consumidores elétricos do veículo desligados, e iniciar a medição após um período de repouso de todos os consumidores elétricos (tempo sugerido 5 minutos).



Os Multímetros Automotivos possuem um limite de medição de consumidores elétricos geralmente estabelecidos com uma carga máxima de 10 Amp. (com a finalidade de proteger o equipamento, o mesmo possui um fusível interno).

Confirme sempre que a medição seja realizada sem o acionamento de consumidores elétricos que superem o mencionado valor de corrente



3.4 Medição de corrente de fuga



Procedimento com Pinça amperimétrica:

Para a medição da corrente de fuga com pinça amperimétrica, não é necessário realizar nenhum tipo de desconexão do circuito elétrico.

Conforme mostra a figura acima, geralmente a pinça amperimétrica é instalada no cabo negativo da bateria, já que é necessário “abraçar” todos os cabos dos circuitos elétricos para a medição do consumo total de corrente do veículo, sendo mais conveniente realizar a mesma, a partir do cabo negativo da bateria.

As pinças amperimétricas, possuem uma sinalização do sentido de circulação da corrente, permitindo intercalar medições em terminais positivos ou negativos.

Importante:

Para a medição da corrente de fuga, é necessário manter todos os consumidores elétricos do veículo desligados, e iniciar a medição após um período de repouso de todos os consumidores elétricos (tempo sugerido 5 minutos).

Uma corrente de fuga considerada dentro do limite técnico aceito para um veículo moderno, está baseado na capacidade nominal da bateria (Ah), estabelecendo-se uma referencia aproximada de 0,05% da capacidade nominal da bateria

Em veículos modernos, é recomendável aguardar entre 10 e 20 minutos antes de realizar o teste de fuga de corrente; sendo este tempo, o recomendado para aguardar que os módulos eletrônicos entrem em condição de repouso.



3.5 Medição de corrente de fuga

Tabela de Referência: Fuga de Corrente por Capacidade da Bateria

Valores aproximados para carros de passeio (12V):

Capacidade da Bateria (Ah)	Limite aceitável	
	(mA)	(A)
40	20,0	0,020
45	22,5	0,022
50	25,0	0,025
60	30,0	0,030
70	35,0	0,035
75	37,5	0,037
80	40,0	0,040
90	45,0	0,045
100	50,0	0,050

Tabela de Referência para consumidores individuais:

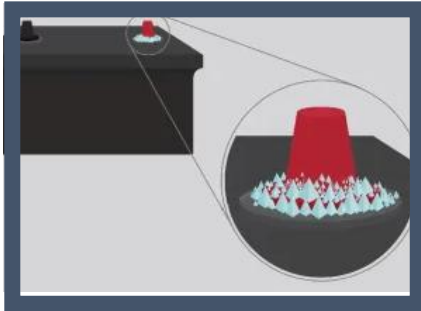
Valores aproximados para carros de passeio (12V):

Consumidor	Consumo
	(mA)
Multimídia	05
Central eletrônica (ECU)	05
Alarme	10
Relógio Digital	03
Relógio Analógico	08
Central de conforto	05
Acessórios de Iluminação	07
Rastreador	08



4.1 Limpeza dos terminais e conexões de bateria

As conexões de bateria (polos da bateria e/ou cabo da bateria), precisam de uma especial atenção com relação à presença de oxidação e formação de sulfatos, fenômenos que promovem um incremento da resistência elétrica dos circuitos eletro/eletrônicos do veículos, comprometendo tanto a recarga da bateria, quanto o fornecimento de corrente elétrica para o sistema.



Para efetuar a limpeza dos terminais, desconectar os cabos dos polos, e utilizar ferramentas apropriadas para a limpeza dos terminais.

Após a limpeza, untar com vaselina os polos e reconectar os cabos.

Para garantir que os cabos não serão prejudicados pela vibração do veículo, certifique-se de que a bateria se encontre corretamente fixada ao suporte do veículo

4.2 Substituição de baterias com sistemas EBS / IBS



Para substituir uma bateria em veículos com sensores EBS / IBS, torna-se necessário realizar o procedimento de reconhecimento da nova bateria para que o sistema possa se adaptar aos parâmetros da nova unidade de armazenamento.

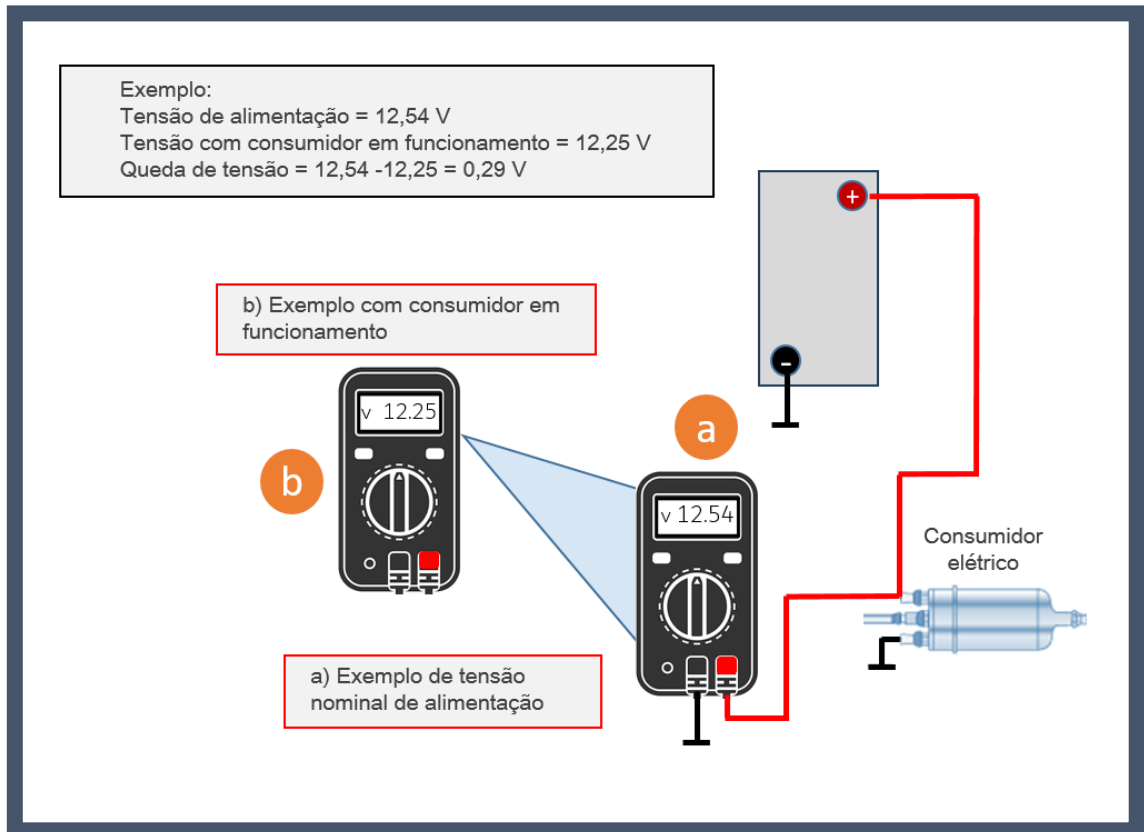
Geralmente, esta função está disponível na opção de “adaptações e ajustes” dos scanners de diagnóstico, e as informações solicitadas pela unidade eletrônica do veículo geralmente incluem:

- Capacidade da bateria em ampere/hora.
- Tipo de bateria (AGM, EFB, BEM, GEL, entre outros).
- Número de série da bateria.

As mencionadas informações devem ser atualizadas na unidade eletrônica (ECU), após a troca da bateria; caso contrário, o sistema continuará operando com os dados armazenados da bateria anterior, resultando na utilização de informações e parâmetros de funcionamento incompatíveis com os sistemas eletrônicos equipados no veículo



4.3 Medição de queda de tensão



A medição de queda de tensão de um circuito elétrico, estabelece a diferença de potencial (ddp), entre dois pontos que são alimentados por uma mesma fonte.

Trata-se de um teste importante, o qual pode identificar resistências elétricas elevadas em um circuito, ou consumos de corrente elevados de um determinado consumidor ao momento de ser acionado.

O resultado desta medição, é determinado pela diferença de tensão obtida na condição de consumidor alimentado sem acionamento e consumidor alimentado com acionamento (exemplo figura acima).

Para realizar esta medição, se utiliza um multímetro digital em escala DC (20V) mantendo o circuito sob carga (motor girando ou componentes ligados).

Os resultados ideais de uma medição de queda de tensão em circuitos de 12V, devem permanecer na faixa de < 0.1V a 0.3V; valores acima de 0.5V, podem indicar problemas no consumidor elétrico, chicote elétrico, resistências indesejadas, mau contato, e/ou cabos oxidados.



4.4 Medição da resistência do circuito negativo



Uma forma precisa de medir as resistências presentes no circuito negativo de um veículo, é através da medição de diferença de potencial elétrico (ddp), entre diferentes pontos de um circuito negativo.

Para este fim, se realiza a conexão dos ponteiros do multímetro entre as duas extremidades do circuito negativo a ser medido (exemplo: ponteira negativa do multímetro em borne negativo da bateria, e ponteira positiva do multímetro em uma conexão negativa do chassis do carro (terminais de massa).

A partir deste tipo de conexão (de negativo a negativo), é possível obter uma pequena tensão elétrica (ddp), a qual será proporcional à resistência que se encontra presente nesse circuito.

Esta ação, pode ser repetida em diversos pontos de conexão negativa, os quais podem ser responsáveis por uma deficiência de condutividade elétrica.

O valor de tensão aceitável recolhido a partir desta medição, é de 150 mV; já para casos que superem os 200 mV, deve ser realizado um reparo e/ou melhoria da condutividade elétrica do circuito.



A bateria é a fonte de alimentação para todos os componentes eletro/eletrônicos do veículo; garantir a condutividade elétrica dos terminais (positivo e negativo), evita problemas de resistência, queda de tensão, e ruídos eletromagnéticos nos circuitos eletrônicos do veículo.



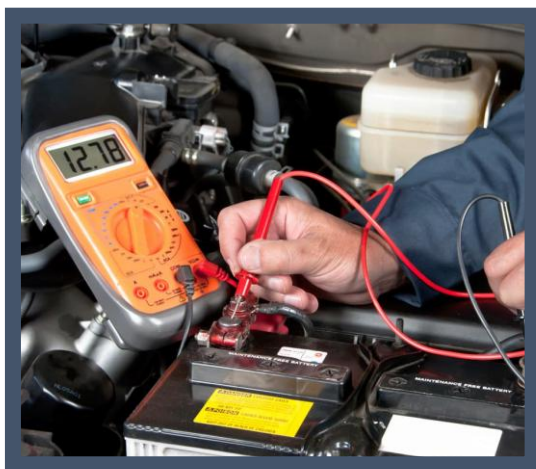
5.1 Testes em Alternadores

O alternador é o responsável pela geração da corrente elétrica do sistema; por um lado, todo sistema elétrico de um automóvel conta com um dispositivo de armazenamento de energia (bateria), um conjunto de consumidores elétricos (motores elétricos, componentes eletrônicos etc.), e por outro lado, existe um dispositivo responsável por suprir a energia elétrica consumida (alternador), com o objetivo de repor a corrente consumida para o acumulador elétrico (bateria).

A forma correta de medir a energia elétrica gerada por um alternador, vamos chama-la de capacidade de carga, e unidade de medição correspondente é: o Ampere (A).

As medições de tensão (Volts), durante o funcionamento de um alternador, poderão ser utilizadas apenas em caráter de teste preliminar, já que, a partir da mesma, não poderá ser concluído que um alternador está gerando sua capacidade nominal de entrega de corrente (Ah), nas diferentes condições de consumo elétrico do veículo.

Teste de manutenção de tensão:



Para a realização do teste de manutenção de tensão, o motor do veículo deve ser colocado em funcionamento, e após aguardar 1 minuto para a estabilização da marcha lenta, acionar a máxima quantidade possível de consumidores elétricos do veículo, exemplo:

- Luzes altas
- Ar condicionado
- Ventilador interno do veículo
- Pisca alerta
- Outros consumidores elétricos disponíveis no veículo

Com todos os consumidores acionados, elevar a rotação do motor entre 1.200 e 1.500 RPM antes de realizar a medição de tensão na bateria.

Nesta condição, a tensão da bateria, não poderá ser inferior a 12.9 V; caso contrário, estaremos diante de um indicador de uma insuficiência da geração de carga por parte do alternador.

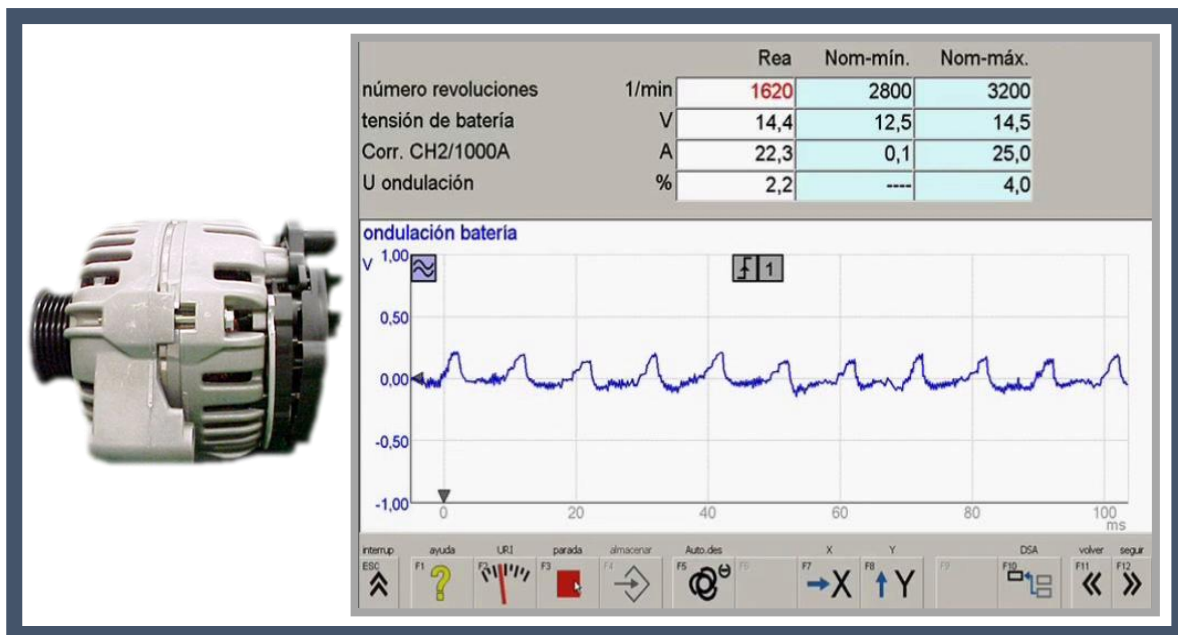


A medição da condição de geração de carga do alternador a partir da medição da tensão elétrica da bateria, não poderá ser considerada como uma medição conclusiva da condição funcional do alternador.

A mesma, deve ser considerada apenas como uma medição de caráter orientativa, para constatar a capacidade de sustentação da tensão elétrica em condições de alta demanda de corrente por parte dos consumidores presentes no veículo.



5.2 Medição de geração de corrente em Alternadores



Teste de carga:

Com todos os consumidores acionados, e com uma pinça amperimétrica conectada ao borne 30 (B+) do alternador, realizar uma medição da geração de corrente elétrica (Ampere), repetindo a mesma, em diferentes condições de aceleração do motor (como mostra a figura acima).

Realizar a medição de geração de corrente através do conector (B+), do alternador, confirmando que o mesmo consiga entregar um valor próximo á corrente nominal determinada como o valor de performance do alternador (exemplo: alternador de 90Amp, entrega 80 Amp em condição funcional com todos os consumidores ligados, sem atingindo um valor de tensão inferior aos 12,9V).

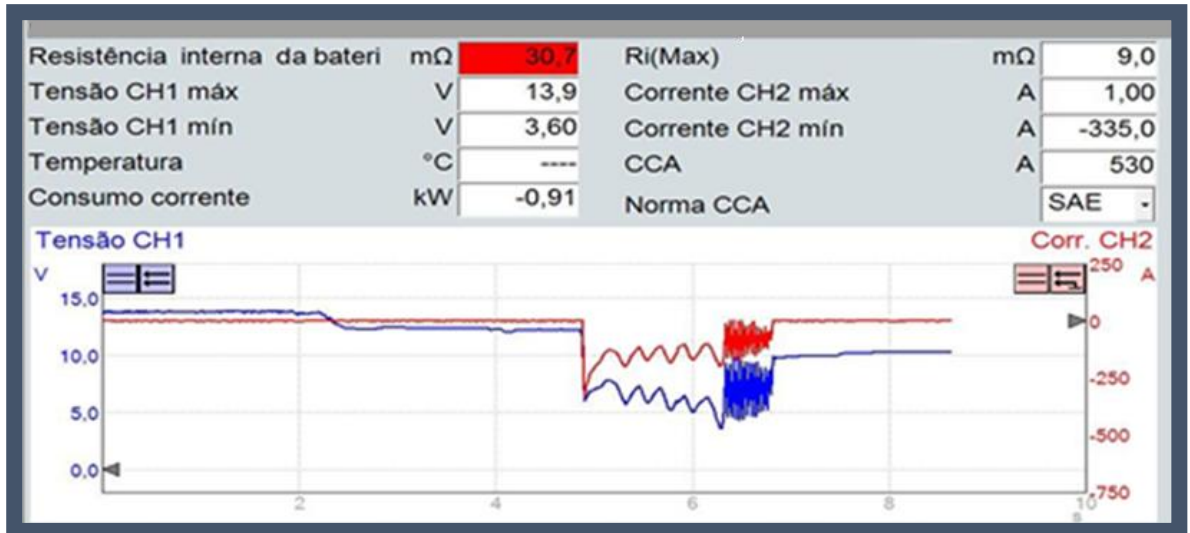
Adicionalmente, mediante a utilização de um osciloscópio automotivo, é possível analisar a ondulação da tensão enviada para a bateria (ver figura acima), corroborando que, a mesma não conte com picos positivos e negativos que superem os 0,5V, determinando desta forma, o correto funcionamento da etapa de retificação da corrente do alternador (placa de diodos).



Alternadores com reguladores de tensão do tipo Multifunção, e/ou com acionamento através de redes de comunicação (Rede LIN), poderão apresentar comportamentos funcionais nos quais existe uma inibição da geração por parte dos sistemas de gestão eletrônicos (ECU), atente-se a esta condição, diante de um diagnóstico do sistema.



6.1 Testes em Motores de partida



Teste de partida:

A figura acima, mostra um teste de partida realizado com um analisador de motores que combina entradas de medição em 2 canais:

CH1 (cor azul), medição de tensão em volts.

CH2 (vermelho), medição de corrente em amperes.

Com a realização deste tipo teste, é possível constatar o consumo elétrico em Amperes, no momento da partida a frio.

No exemplo acima, a medição mostra um consumo máximo de 335 A durante o período que durou a partida (aproximadamente 2,5 segundos).

Este valor de consumo, deve ser comparado com a informação especificada para o motor de partida específico; casos de consumo elevado, podem estar indicando desgastes no motor de partida, resistências elétricas elevadas no componente e/ou circuito elétrico.

Além dos possíveis defeitos elétricos, um elevado consumo de corrente por parte de um motor de partida, pode estar relacionado a defeitos mecânicos que afetam a condição de giro do motor a combustão.

Junto com o análise da corrente, é possível avaliar a condição de queda de tensão no momento da partida, como mostra o gráfico do canal 1 (CH1).



7.1 Descrição de grandezas elétricas

Grandeza	Símbolo	Unidade	Símbolo	Múltiplo e submúltiplo	Equivalência	Equipamento
Tensão	U ou E	Volt	V	Quilovolt (KV) Milivolt (mV)	1.000 V 0,001 V	Voltímetro
Corrente	I	Amper	A	Quiloampere (KA) Miliampere (mA)	1.000 A 0,001 A	Amperímetro
Resistência	R	Ohm	Ω	Quiloohm (K Ω) Miliohm (m Ω)	1.000 Ω 0,001 Ω	Ohmímetro
Potência	P	Watt	W	Quilowatt (KW) Miliwatt (mW)	1.000 W 0,001 W	Wattímetro
Frequência	Hz	Hertz	Hz	Quilohertz Hertz	1.000Hz	Frequêncímetro
Tempo	s	Segundo	s	Milisegundo Microsegundo	0,001s 0,00001s	Cronômetro



8.1 Componentes eletroeletrônicos diversos

Nomenclatura de conexões / Norma DIN 72.552	
Borne	Significado
0.0	Contato aberto
1	Borne a massa do primário da bobina através do mecanismo disjuntor
1a, 1b	Distribuidor com 2 circuitos separados
4	Borne da alta tensão da bobina ao distribuidor
4a, 4b	Distribuidor com 2 circuitos separados, alta tensão
7	Bornes de entrada de sinal para módulo de ignição a partir do sensor de impulsos
15	Borne de entrada primário da bobina (a+ desde chave de ignição)
15	Positivo desde chave de ignição
15a	Borne de saída da resistência anterior para bobina e motor de partida
16	Borne de entrada de toma de massa do borne 1 da bobina para o módulo ligado
17	Saída de partida com pré-aquecimento (motores Diesel)
19	Pré-aquecimento (Diesel)
30	Positivo de bateria
30a	Positivo direto de bateria auxiliar
31	Massa
31a	Negativo ou massa através de relê. Massa bateria 1
31b	Retorno de massa através de um interruptor
31c	Negativo ou massa através de relê. Massa bateria 2
31d	Entrada negativo do captor de impulsos indutivos no módulo de ignição
Mando comutador de luzes	
11	Alimentação ao interruptor multifuncional de luzes
13	Saída para luzes de posição
14	Saída para luz curta
15	Saída para luz longa
20	Anti neblina dianteira
21	Anti neblina Traseira
Motores elétricos em geral	
33	Conexão principal de alimentação
32	Retorno (-)
33a	Desconexão final
33b	Alimentação ao campo (bobina) em derivação
33f	2da Etapa
33g	3ra Etapa
33h	4ta Etapa

Nomenclatura de conexões / Norma DIN 72.552

Borne	Significado
Motor de partida	
45	Saída de Relê para entrada no motor
50	Controle do motor de partida (acionamento do relê)
Relê de Intermitências e relê gerais	
49	Entrada de relê de intermitências
49a	Saída de relê de intermitências
49b	Saída 2 de relê de intermitências
49c	Saída 3 de relê de intermitências
C	Luz indicador de intermitência
C2	Luz indicador de intermitência
C3	Luz indicador de intermitência
L54	Saída a intermitentes esquerda
R54	Saída a intermitentes direita
85	Bobina do relê (-)
86	Bobina do relê (+)
30	Contato comum
87	Normalmente aberto
87b	Normalmente aberto
82a	Normalmente fechado
Limpa vidros e Luzes	
53	Entrada a motor
53a	Desconexão final (ver 33a)
53b	Alimentação bobinado em derivação (ver 33b)
53c	Bomba de lavador de para-brisa
54	Entrada de luz de freio
55	Entrada de faróis autoclave
56	Entrada a faróis
56a	Entrada a luz de estrada
56b	Entrada a luz de cruzamento
57a	Entrada luz de estacionamento
57L	Entrada luz de estacionamento esquerda
57R	Entrada luz de estacionamento direita
58	Entrada luz de posição e matrícula
58d	Luz do painel de instrumentos
58L	Entrada luz de posição e matrícula esquerda
58R	Entrada luz de posição e matrícula direita
Alternador	
51	Saída continua no ponte retificador por diodos de excitação a lâmpada de controle e/ou excitação
61	Lâmpada de controle do alternador (D+; L;IND)
B+	A + de bateria (30)
B-	A massa (31; D-; GRD)
D+	Igual que 61 no alternador (Positivo a excitação e luz de controle)
DF	Saída da excitação e entrada no regulador (Campo alternador criado em rotor / F;67;FLD;EXC).
D-	Massa do regulador (vai para B-; 31)
N,C	Ponto central em conexão em estrela
W,P,STA	Saída para controlador de RPM (uma fase do alternador)
U,V,W	Fases de corrente trifásica



Seu próximo nível de serviço . . .



<https://www.dpnautomotive.com.br/>