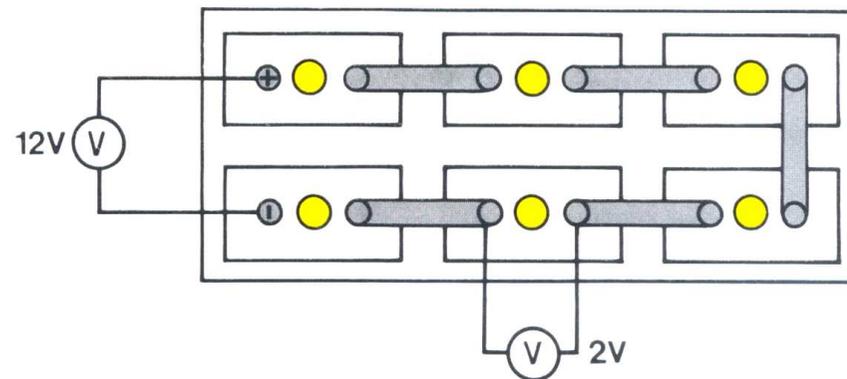


Bateria

A bateria é um conjunto de acumuladores ácido-chumbo que armazenam energia elétrica na forma química.

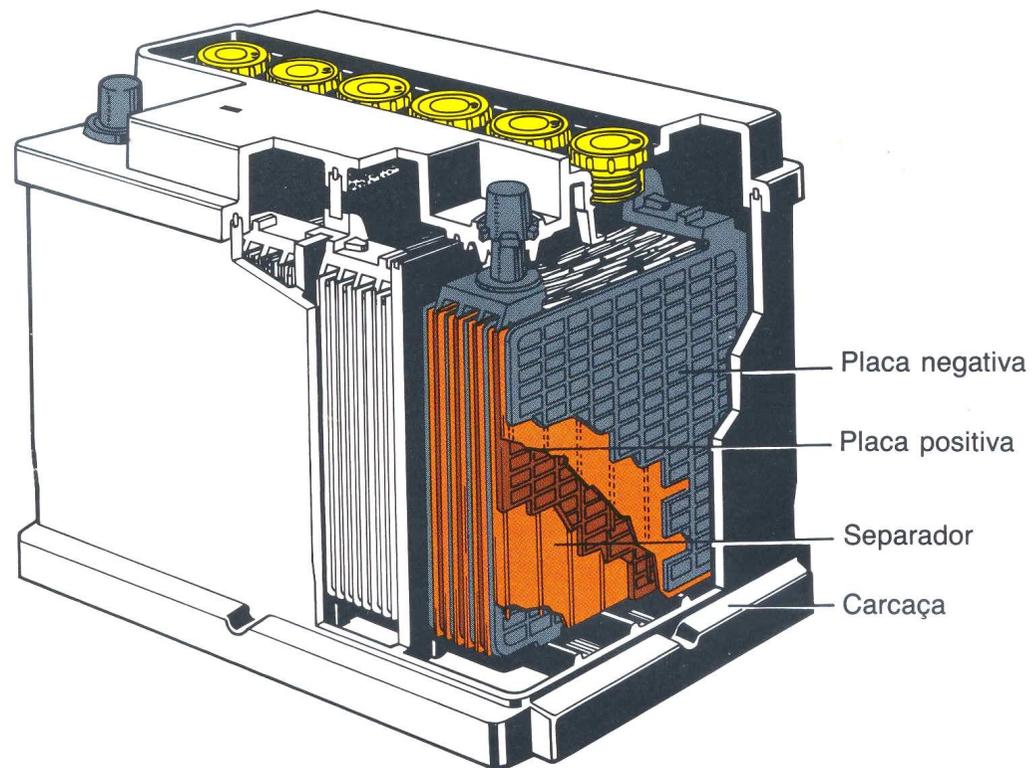
- **Construção interna:** internamente, a bateria é constituída de elementos, vasos ou células, cuja quantidade varia de 3 a 6 vasos, conforme a tensão da bateria.

A tensão nominal em cada vaso é de 2V e os mesmos são ligados em série.



- **Construção interna de cada vaso:** cada um dos vasos é formado por um certo número de placas positivas, cujo material ativo é o peróxido de chumbo (PbO_2) de coloração marron e placas negativas onde o material ativo é o chumbo esponjoso (Pb) de coloração acinzentada. O material ativo é prensado em uma grade de chumbo e antimônio.

Ligadas em paralelo entre si, estas placas são separadas por separadores, os quais, funcionam como isolantes elétricos.



Eletrólito - constituído de uma solução de ácido sulfúrico (H_2SO_4) em água destilada (H_2O) a uma concentração de aproximadamente 24 % em volume. A densidade do eletrólito é verificada com o densímetro.

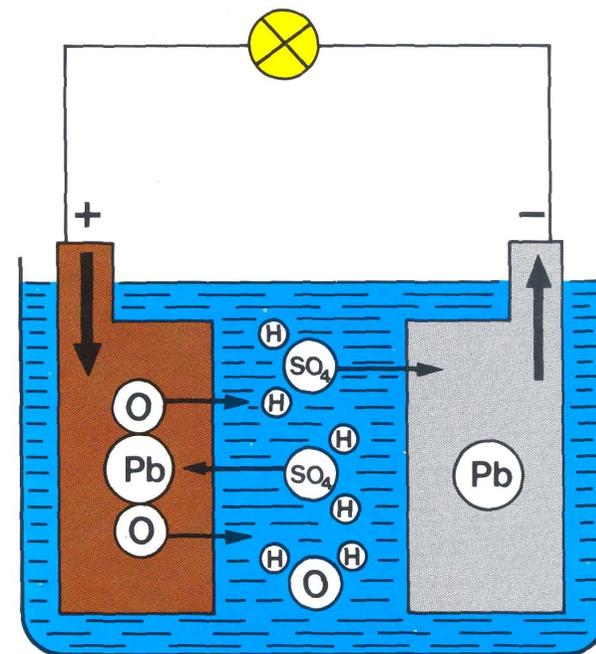
Medição de densidade do eletrólito com densímetro

Reação química - conectando-se aos polos de uma bateria os terminais de um consumidor, neste será aplicada uma diferença de potencial elétrico, fazendo circular no sistema uma corrente elétrica. Neste momento a bateria está em reação de descarga.

Neste processo há uma reação química entre as placas e o eletrólito da bateria.

O radical sulfato (SO_4) passará tanto para as placas positivas quanto para as placas negativas transformando-se em sulfato de chumbo (PbSO_4), ficando o eletrólito a uma menor concentração de ácido sulfúrico (H_2SO_4). Quanto mais intensa e prolongada for a descarga menor será esta concentração.

Em resumo, quando um circuito externo é conectado entre os polos da bateria, inicia-se um fluxo de corrente que desloca os elétrons das placas negativas para as positivas, até que haja o equilíbrio elétrico. Ao mesmo tempo, as placas "absorvem" os radicais sulfato (SO_4) e o eletrólito ficará menos denso.

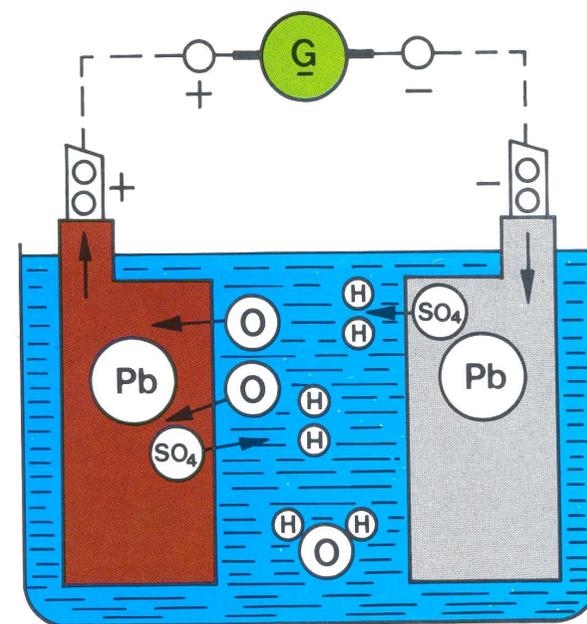


Processo de carga - o processo de carga de uma bateria consiste em provocar a reação química oposta à ocorrida na descarga. Para tal deve-se aplicar à bateria, uma tensão maior que a sua tensão nominal. Desta maneira, faremos circular uma corrente, desta vez em sentido oposto à descarga.

Esta corrente fará com que o radical sulfato (SO_4) que estava ligado às placas de chumbo, dissocie-se e junte-se ao hidrogênio da água (H), formando novamente ácido sulfúrico (H_2SO_4) e assim voltando a densidade correta.

As placas restabelecer-se-ão, ficando a negativa com chumbo puro (Pb) e a positiva com peróxido de chumbo (PbO_2), após receber oxigênio (O) da água.

Em resumo, quando aplica-se à bateria uma tensão maior que a sua tensão nominal, faz-se circular uma corrente em sentido contrário à descarga, até que haja o desequilíbrio elétrico. As placas liberam os radicais sulfato (SO_4) e o eletrólito fica mais denso.



Capacidade das baterias - é a capacidade de armazenar energia elétrica.

A capacidade de uma bateria é medida em ampere/hora (A.h) Para medir esta capacidade, aplicar uma descarga na bateria equivalente a 1/20 da capacidade nominal durante 20 horas. A temperatura do eletrólito deverá manter-se em torno dos 27°C e a tensão mínima admissível é de 10,5V.

As informações técnica:



LIVRE DE MANUTENÇÃO
LIBRE DE MANTENIMIENTO
MAINTENANCE FREE
A 382 541 88 01 - ZGS002
12V 100Ah RC: 165 min.
750A (CCA SAE -18°C)



Carga da bateria

Bateria 12 V = Tensão de 13,5 Volts à 14,8 Volts

Bateria 24 V = Tensão de 27,5 Volts à 29 Volts

Leitura e Interpretação de Esquemas Elétricos

Os esquemas elétricos são desenhos cujo conteúdo das informações são as ligações elétricas de todo o veículo. Assim como os desenhos mecânicos, os desenhos elétricos também possuem suas características próprias como símbolos e nomenclaturas. Para a correta compreensão dos esquemas elétricos, necessitamos primeiramente conhecer as nomenclaturas e simbologias aplicadas.

Nomenclatura dos sinais elétricos	
Kl. 15	Positivo depois do acionamento da chave de contato
Kl. 30	Positivo ligado diretamente da bateria
Kl. 31	Negativo (massa)
Kl. 50	Sinal de solicitação da ignição
Kl. W	Sinal de rotação do alternador
Kl. D+	Sinal para excitação do alternador

Código de cores dos cabos elétricos:

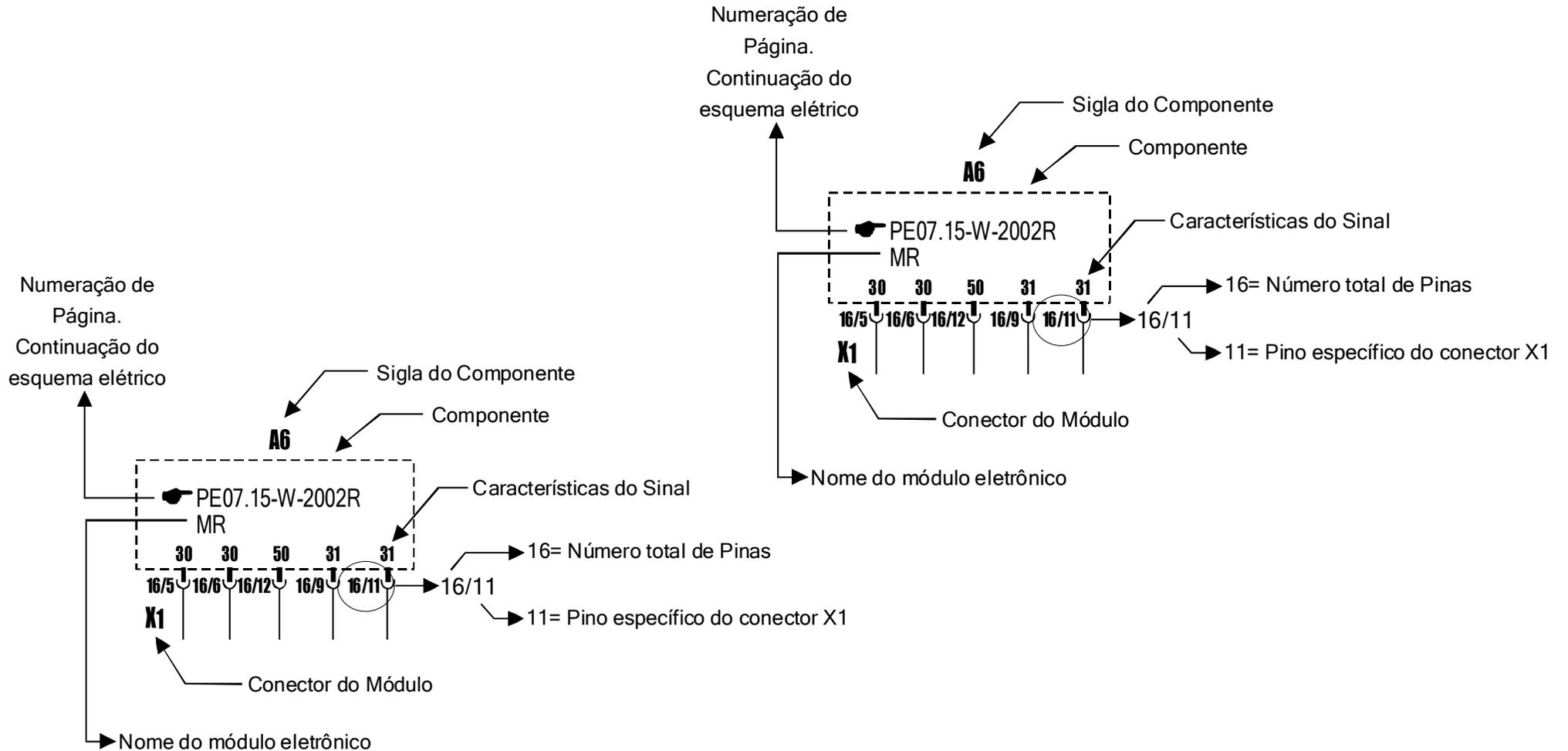
bl = azul
br = marrom
ge = amarelo
gn = verde
gr = cinza
li = lilás
rt = vermelho
sw = preto
ws = branco

2,5 rt/bl → Cor secundária
→ Cor principal
→ Seção transversal (2,5 mm²)

Todos os componentes no esquema elétrico possui uma sigla de identificação, as siglas facilitam a leitura e interpretação do esquema elétrico, podemos agrupar pelas letras, conforme a tabela abaixo:

Veículos Comerciais		Veículos da família Atego / Axor / O-500 R/RS/RSD	
Sigla	Descrição	Sigla	Descrição
A	Conversores	A	Módulos Eletrônicos, componentes montados
B	Sensores	B	Sensores
C	Conectores de Espera	D	Diodos
D	Diodos	E	Lâmpadas, lanternas e faróis.
E	Lâmpadas, lanternas e faróis.	F	Fusíveis e circuitos de proteção
F	Fusíveis	G	Bateria e Alternador
G	Bateria e Alternador	H	Buzinas, cigarras e luz indicadora
H	Lâmpadas Pilotos	K	Reles
J	Conectores para Diagnose	M	Motores
K	Reles	P	Instrumentos de Medição / Combinados
M	Motores	R	Resistores
P	Instrumentos de Medição / Combinados	S	Interruptores
Q	Interruptor Geral da Bateria	T	Conversores
R	Resistores	X	Conexão entre compartimentos
S	Interruptores	Y	Válvulas
T	Cigarras e Sirenes	Z	União CAN
U	Módulos Eletrônicos Opcionais		
V	Válvulas		
X	Conexão entre compartimentos		
Y	Conexão entre compartimentos		
Z	Conexão Elétrica		

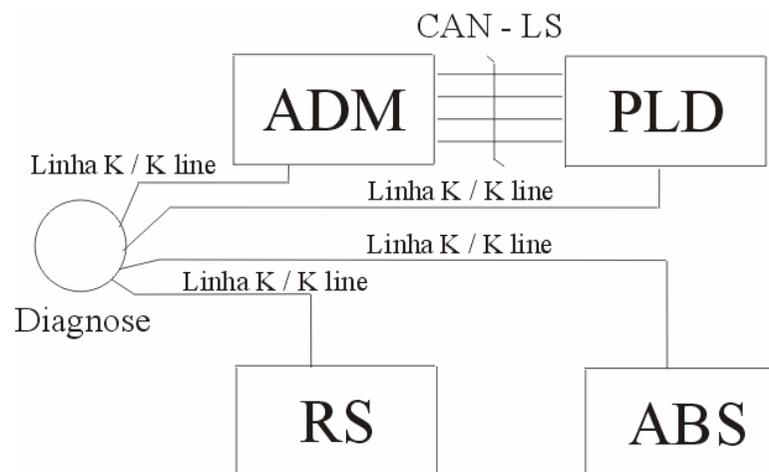
Abaixo, indicamos algumas características fundamentais para a leitura e interpretação dos esquemas elétricos.



Arquitetura Eletrônica

O modelo da arquitetura eletrônica utilizado no veículo está diretamente vinculado aos módulos eletrônicos aplicados.

Veículos com PLD e ADM:



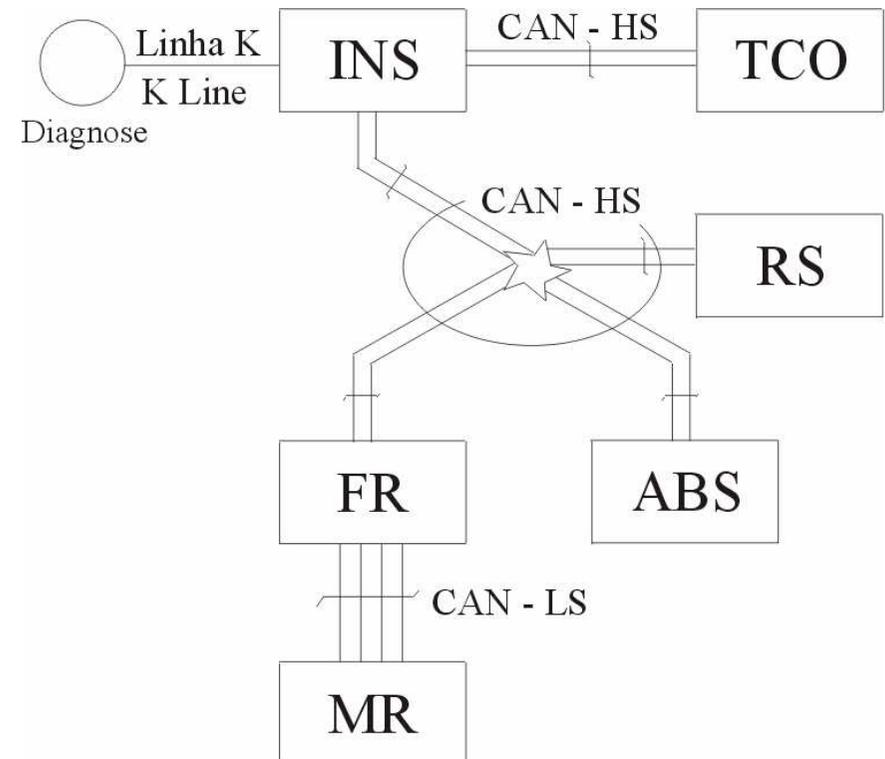
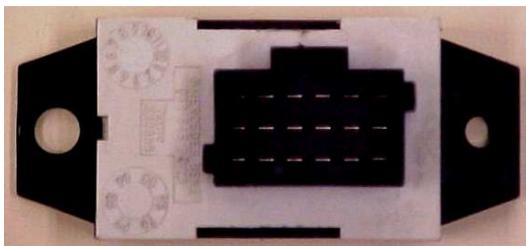
Neste modelo, a comunicação CAN é limitada apenas aos módulos PLD e ADM (baixa velocidade) e a diagnose dos módulos é realizada através de uma linha K (ligação entre a tomada de diagnose e o módulo eletrônico).

Observação: Alguns módulos ABS não possuem diagnose através do Star Diagnosis, apenas pelo Blink Code (diagnose por lâmpada no painel de instrumentos).

Veículos com MR e FR:

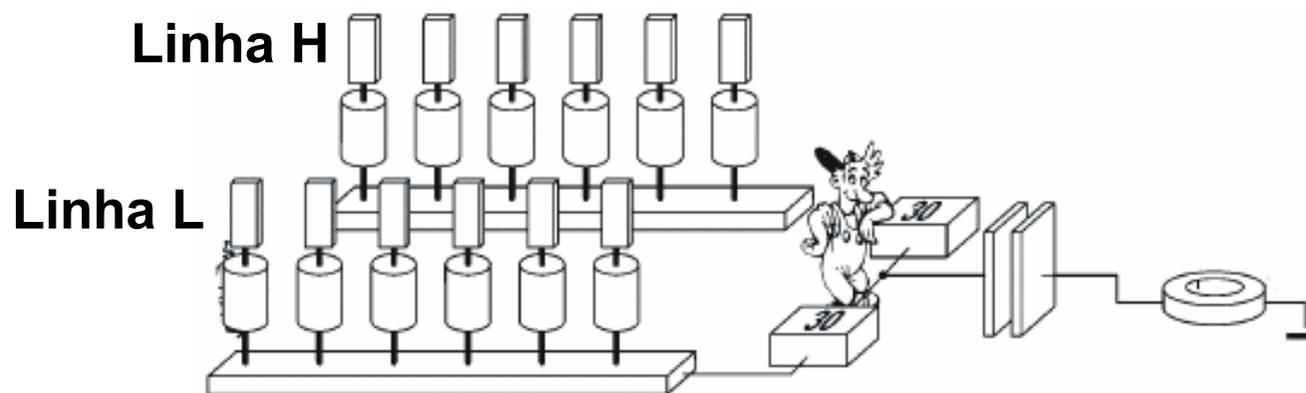
Neste modelo, existe comunicação CAN entre todos os módulos e a diagnose é feita através do painel de instrumentos, pois é o único que está conectado à tomada de diagnose (linha K).

A estrela na figura acima (arquitetura eletrônica) representa o ponto de conexão da linha CAN e é conhecido como ponto neutro ou ponto estrela.



O ponto estrela possui uma ligação entre todos os terminais superiores (observando o componente como na figura acima) e outra ligação entre todos os terminais inferiores.

Deste modo, os fios referentes à comunicação CAN são interligados, como mostra a figura abaixo. Além disso, o ponto estrela também possui um capacitor o qual tem a função de filtro.



A resistência do ponto estrela é de aproximadamente **60 Ohms** entre as linhas H e L e tem como objetivo realizar o casamento de impedâncias entre os módulos eletrônicos.

Comunicação CAN

No sistema de gerenciamento eletrônico dos veículos, existem informações que são utilizadas de forma comum a todos os módulos que compõem a rede eletrônica. Essas informações são necessárias para um correto funcionamento do sistema e possível diagnóstico de falhas.

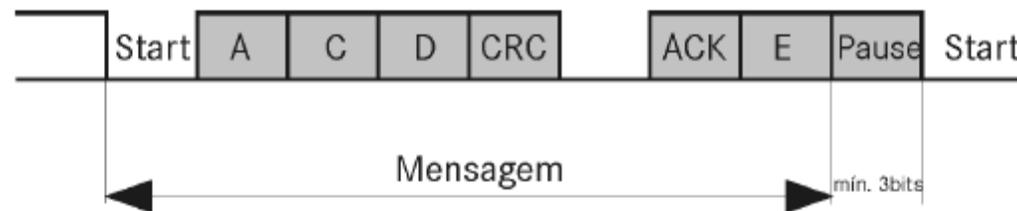
Os módulos eletrônicos se comunicam através de uma rede denominada CAN na qual transitam informações em formato binário onde cada conjunto de bits, valendo 1 e 0, representa uma informação.

Quando houver necessidade de reparação do chicote, referente ao barramento de comunicação CAN, é importante verificar que a prática de emenda de fios não é permitida, sendo assim, necessária a substituição do chicote completo.

Com objetivo de evitar problemas com interferência eletromagnética, o barramento CAN possui os fios trançados ao longo do chicote elétrico.

As mensagens são transmitidas ciclicamente, em intervalo de tempos regulares. Isso assegura que o status de atualização de dados seja sempre avaliado.

Codificação das mensagens:



A (Arbitragem) - Identificador (endereço da mensagem)

C (Campo de controle) - Numero de bytes de dados (máximo por mensagem 130 bits).

D (Campo de dados) - de 0 a 8 bytes de dados

CRC (Código de redundância) - 15 bits para reconhecimento de erros

ACK (reconhecimento) - Confirmação do recebimento de outros usuários

E (Fim da estrutura) - Fim da mensagem

Observação: 1 bit equivale a 8 bytes. Exemplo: 125 bits equivale a $125 \times 8 = 1000$ bytes

CAN de baixa velocidade (LS- Low Speed)

A rede de comunicação LS (Low Speed – Baixa Velocidade) trabalha com velocidade de transmissão de 125 Kbits por segundo a uma frequência de 62.5 KHz e distância máxima dos cabos de comunicação (“chicote”), de **até 15 metros**.

O LS - CAN opera com uma tensão que varia de **1/3 a 2/3 da tensão da fonte (bateria)** e é responsável pela comunicação entre o módulo de controle do veículo (FR, ADM ou UCV) com o módulo de controle do motor (PLD/MR)..

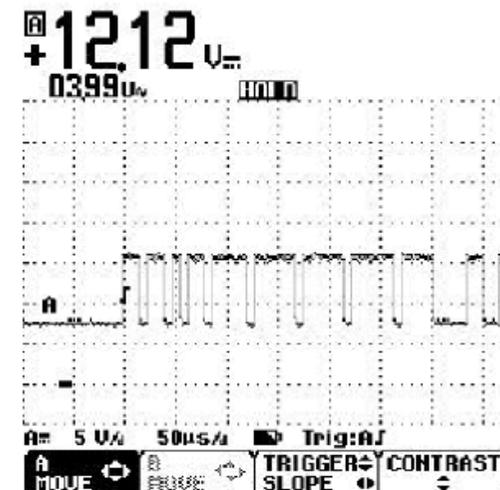
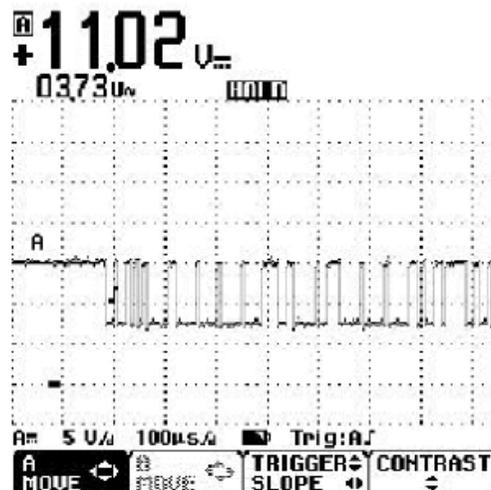
Existem duas linhas de transmissão de dados, a linha L (low) e a linha H (High). Estas trabalham com sinais espelhados para garantir a transmissão de dados mesmo quando uma linha é rompida ou submetida a curto-circuito.

CAN de alta velocidade (HS – High Speed)

A rede de comunicação HS (High Speed – Alta Velocidade) trabalha com um velocidade de transmissão de 125 Kbits por segundo até 1 Mbits por segundo a uma frequência de 62.5 KHz e distância máxima dos cabos de comunicação (“chicote”) de **até 2 metros**.

O HS - CAN opera com uma tensão que varia de **1,5 a 3,5 Volts**.

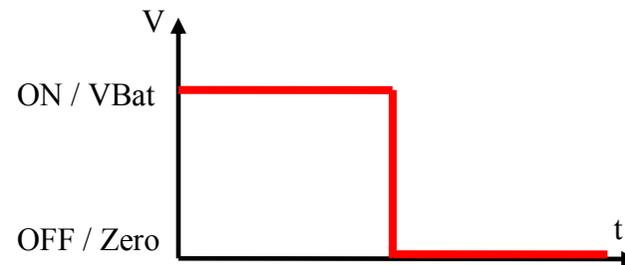
Da mesma maneira que o CAN de baixa velocidade, o CAN de alta velocidade também trabalha com dois sinais espelhados.



Sinal On / Off (Ligado / Desligado)

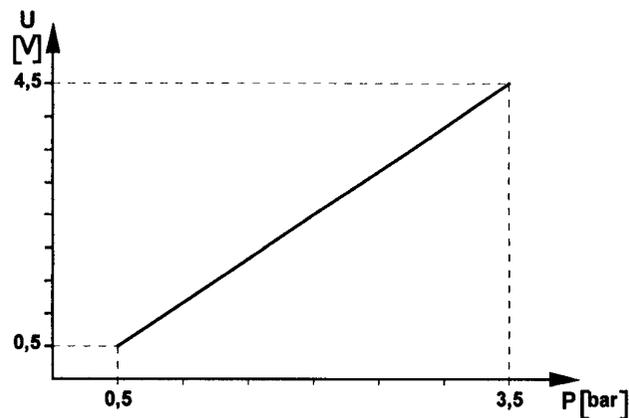
Este é o tipo de sinal mais simples e é geralmente transmitido por um interruptor. A informação enviada por este tipo de sinal limita-se a indicar se um determinado equipamento está ligado ou desligado.

O sinal do tipo ON/OFF possui apenas dois níveis de tensão que, aplicados em veículos, podem ser simbolizados por 0 (zero) volts e VBat (Tensão de bateria).



Sinal Analógico

É um sinal que varia de forma análoga a uma outra grandeza, que pode ser pressão, temperatura, posição de algum componente mecânico, etc.

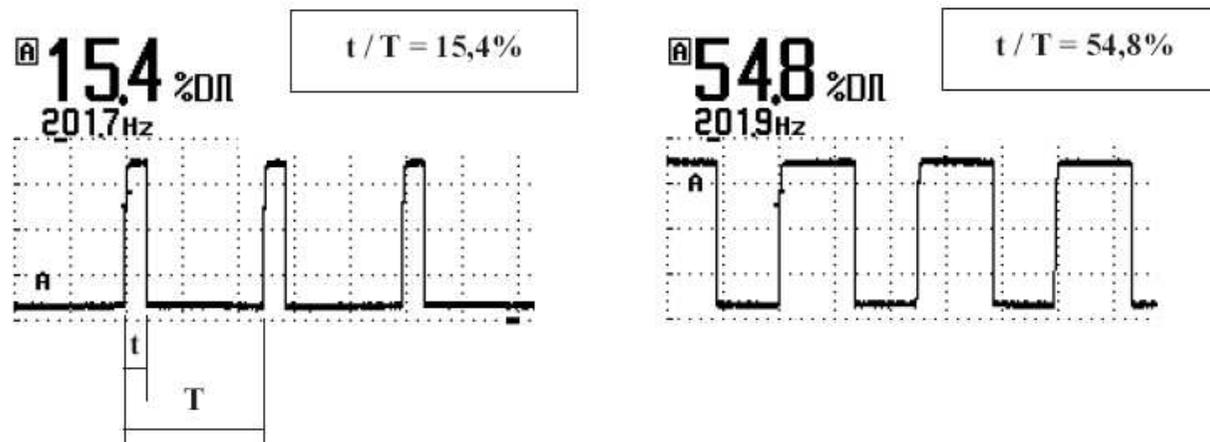


No gráfico acima estão representados os valores de tensão elétrica fornecidos por um sensor de pressão. Para uma variação de pressão de 0,5 a 3,5 bares, temos uma variação de tensão de 0,5 a 4,5 Volts.

Sinal PWN (Modulação por Largura de pulso)

É um conjunto de pulsos que possui valores de Freqüência e Tensão fixos. A modulação por largura de pulso é baseada no tempo em que o pulso se mantém no valor de tensão superior e no tempo que se mantém no valor de tensão inferior.

Desta maneira, pode concluir que este tipo de sinal pode ser representado também em porcentagem que se mantém no valor de tensão superior conforme ilustrado na figura abaixo.

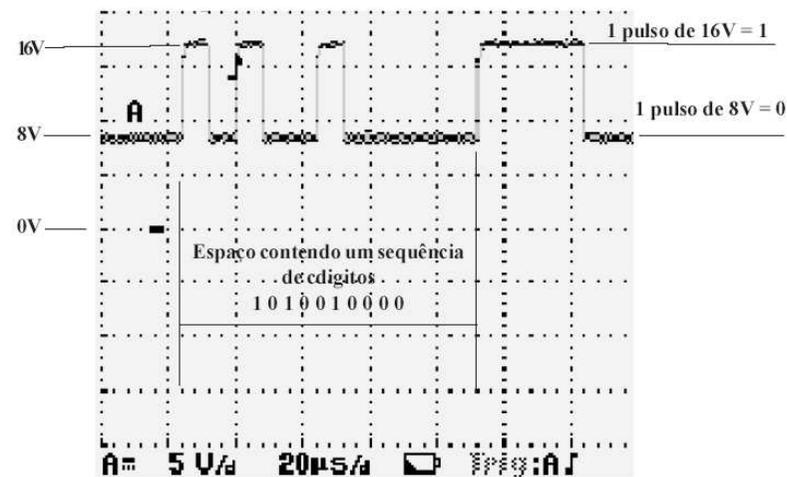


Observação: apesar da porcentagem ser diferente, a freqüência se mantém constante e, neste exemplo, é igual a 201 Hertz.

Sinal Digital ou Binário

É um conjunto de pulsos elétricos que representam uma informação através de códigos binários e que são utilizados na comunicação entre módulos eletrônicos.

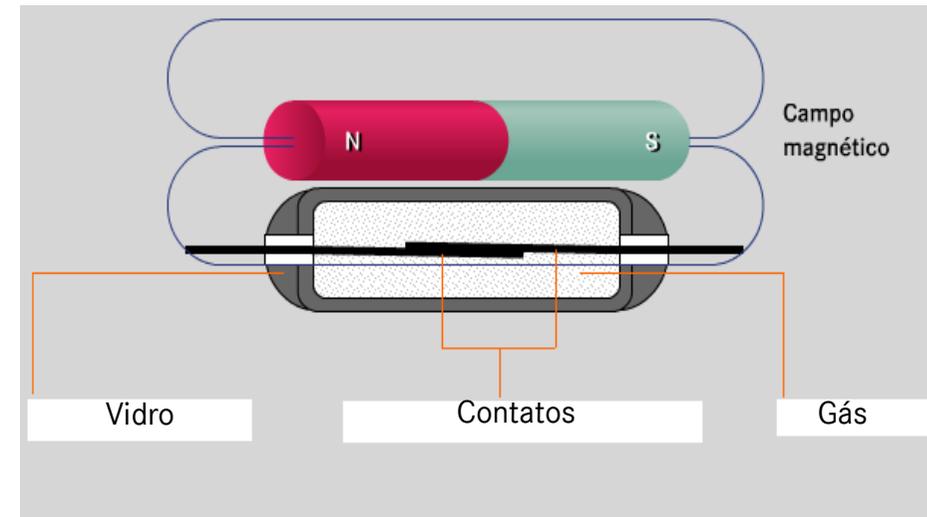
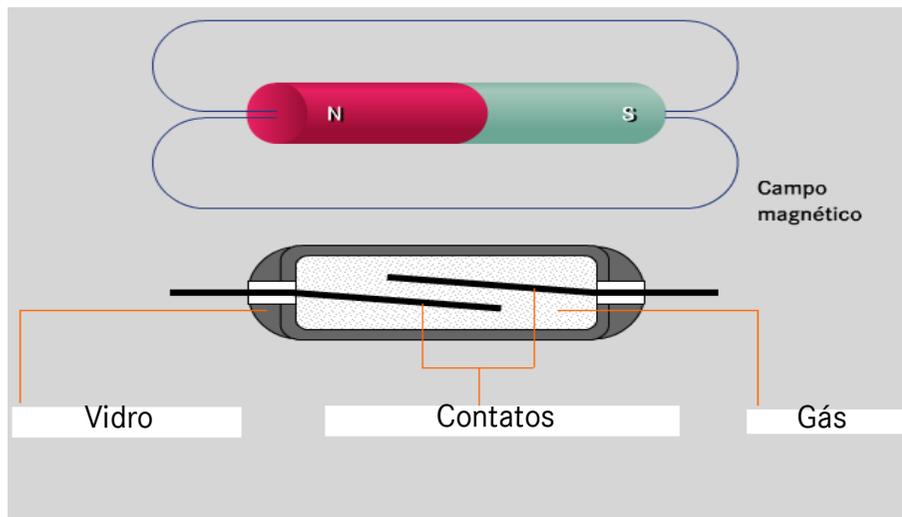
Abaixo, um exemplo deste tipo de sinal que foi obtido através da monitoração da linha de comunicação CAN entre dois módulos eletrônicos.



Sensor Reed

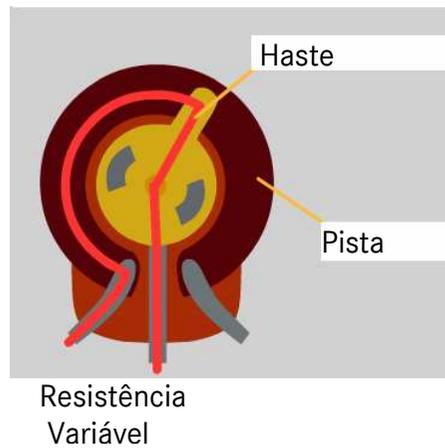
Sensor reed é na verdade um interruptor sensível ao campo magnético. Quando sob efeito do campo magnético os contatos se fecham como na figura abaixo.

Aplicação: Interruptores de final de curso



Potenciômetro

Potenciômetros são resistores que permitem a variação de sua resistência em função da posição.



Aplicação

