

## Analogia

Quando em um meio condutor de eletricidade, a voltagem varia em relação ao tempo, chamamos de sinal elétrico. Damos o nome de “sinal de velocidade” quando esta variação está relacionada à velocidade do veículo, ou seja, a frequência desta variação aumenta com a velocidade.

Nas ilustrações que representam os sinais, o eixo vertical indica sua amplitude ou voltagem VDC e o eixo horizontal a linha do tempo (t).

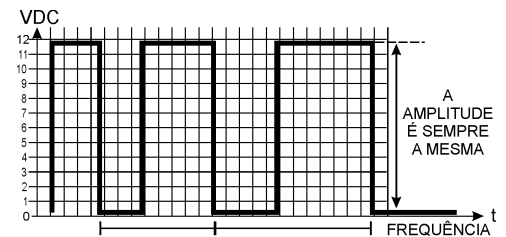
## Sinal de Velocidade

É a transformação do movimento de algum componente do veículo que tenha relação direta com sua velocidade em pulsos elétricos.

## Sensor Digital (de rotação)

Possui um eixo que necessita ser acoplado a um ponto de rotação do veículo.

Produz um ou mais pulsos por rotação (p/r), gerando sinais elétricos sempre iguais, independentemente da velocidade desta rotação.

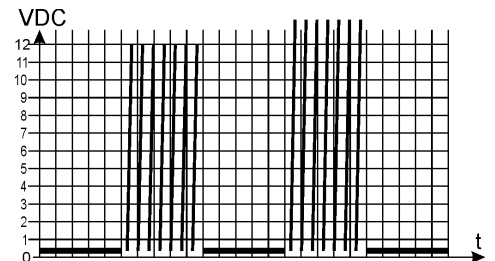


## Sinal Digital de Coletor Aberto

Em alguns casos, o sinal digital de velocidade que encontraremos é do tipo “coletor aberto”. Este tipo de sinal é caracterizado pela falta de um referencial na sua parte positiva isto é, quando ele não é negativo, fica flutuando com amplitudes aleatórias, captadas pelas interferências transmitidas pelo ar.

Em alguns casos, necessitaremos impor uma voltagem de referência para estabilizar este sinal, utilizando um resistor ligado entre o sinal e o positivo do veículo. O valor deste resistor varia, tendo que ser testado caso a caso.

Inicialmente, podemos utilizar valores próximos à 100K, testando seu desempenho. Caso não atingirmos um nível ideal se sinal positivo, podemos diminuindo gradualmente seu valor, não sendo aconselhados valores inferiores à 470R.



**IMPORTANTE:** Efetue a medição com o sinal de velocidade acoplado ao instrumento, pois o mesmo poderá possuir um resistor interno.

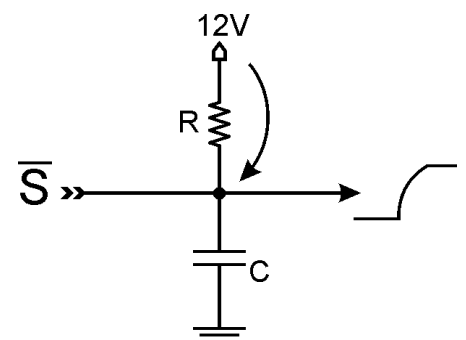
## Filtro Passa-baixa

Todo equipamento eletrônico possui um limite máximo na frequência do sinal de velocidade. Acima desta frequência o fabricante não garante interpretação dos sinais. Eles podem possuir internamente um circuito para bloquear estes sinais indesejados, ao que se dá o nome de “filtro passa-baixa”. Eles têm esse nome por permitirem somente a passagem dos sinais abaixo de uma determinada frequência.

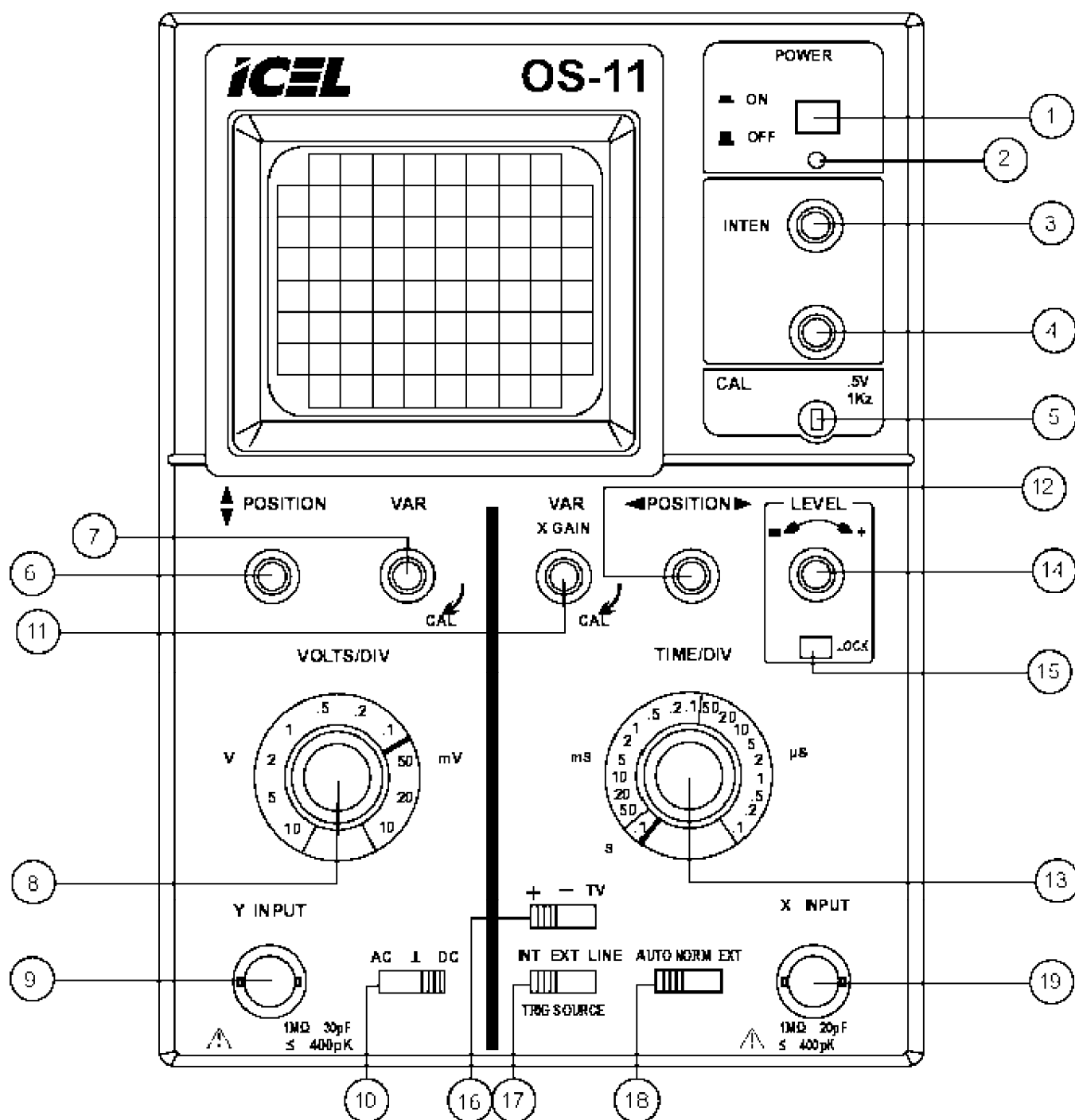
O modo mais comum na construção destes filtros é por meio de uma malha RC (resistor-capacitor).

O capacitor descarrega imediatamente quando o sinal vai para o nível zero (ligado ao negativo) sendo que, quando o sinal é desligado do negativo, o capacitor vai sendo carregado pelo resistor de pull-up (R) até atingir o nível máximo da tensão. O tempo de carga do capacitor pode ser alterado, alterando-se o valor do resistor.

Em uma onda, este tempo é chamado de “rampa de subida”.



## Osciloscópio



Ele é de uso obrigatório em uma instalação de qualquer produto. Com ele, podemos visualizar o sinal de velocidade, possibilitando ainda verificarmos possíveis falhas na alimentação.

Os controles de um osciloscópio são praticamente os mesmos, sendo que sua sensibilidade varia dependendo do modelo.

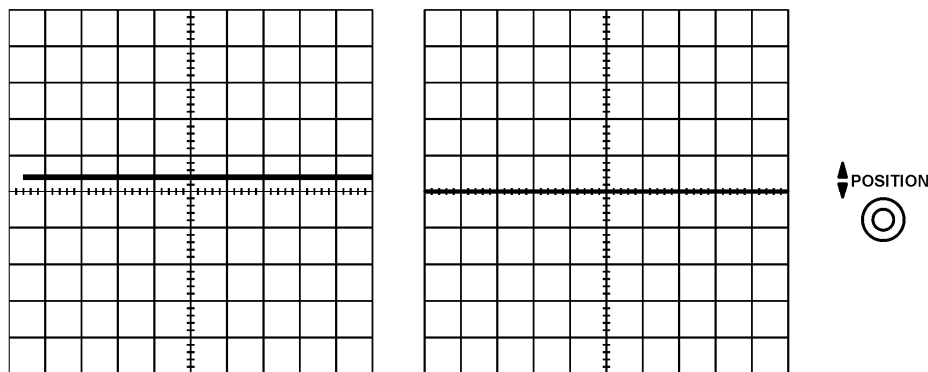
A ilustração apresentada se refere a um equipamento muito simples e relativamente barato, o ICCEL OS-11. Ele mede frequências até 10 MHz e possui um único canal.

### Preparando o Osciloscópio

- Para as medições que necessitamos, deixe as chaves [10], [16], [17] e [18] posicionadas como na ilustração.
- Ligue o osciloscópio na fonte de alimentação externa e pressione a tecla ON.
- Posicione a chave seletora de voltagem [8] em 5V, fazendo com que cada quadro simbolize 5V.
- Encaixe a ponta de teste na entrada da esquerda (Y INPUT).
- Conecte a garra jacaré da ponta de teste ao aterramento do que será medido.

### Calibrando o visor

- Encoste a ponta de teste também ao aterramento e posicione a linha de voltagem no meio do visor, utilizando para isto o botão POSITION vertical [6].

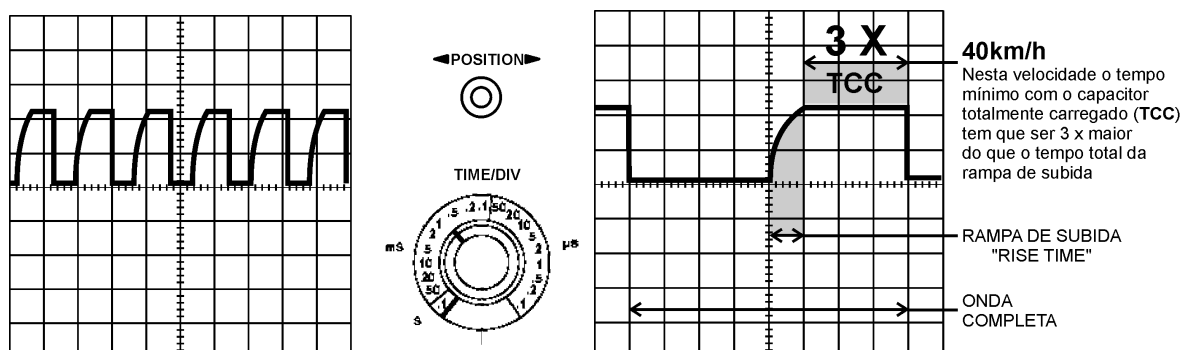


### Validando o Sinal

- Permaneça com o sinal de velocidade ligado ao taxímetro ou outro equipamento em questão.
- Acople a ponta de teste do osciloscópio na mesma junção.
- Erga uma das rodas do veículo e acelere até 40km/h.
- Enquadre o sinal com sua parte positiva (incluindo a rampa de subida) utilizando 4 quadros do visor. Se necessário, acelere um pouco mantendo próximo de 40km/h.

Utilize primeiramente o botão TIME/DIV [13], fazendo o ajuste fino pelo botão POSITION horizontal [12].

Nota: O motivo para enquadrarmos a onda em 4 quadros na tela do osciloscópio e do teste ser efetuado a uma velocidade próxima dos 40km/h é facilitar o cálculo nas maiores velocidades.



Considerando que a parte positiva da onda ocupa 4 quadros da tela, a rampa de subida do sinal não poderá ocupar mais do que um quadro (no máximo 1/4 do sinal). Se isto ocorrer, teremos problemas nas altas velocidades, pois a rampa de subida não se altera com a velocidade, isto é, ela é sempre a mesma. No exemplo ilustrado, consideramos que a rampa de subida da onda ocupa exatamente um quadro inteiro, representando o limite máximo que poderíamos admitir em um sinal, a uma velocidade de 40km/h.

## Lógica empregada

Se:

- ✓ A 40 km/h, a parte positiva da onda ocupa 4 quadros no gráfico;
- ✓ A rampa de subida que é o momento em que o capacitor está sendo carregado ocupa um quadro;
- ✓ O Tempo Com Carga total do capacitor (TCC) ocupa 3 quadros;

Podemos calcular seu comportamento quando dobrarmos a velocidade:

- ✓ A 80 km/h, a parte positiva da onda ocupará apenas 2 quadros;
- ✓ A rampa de subida continuará ocupando um quadro inteiro, pois ela não se altera;
- ✓ O Tempo Com Carga total do capacitor (TCC) ocupará apenas 1 quadro;

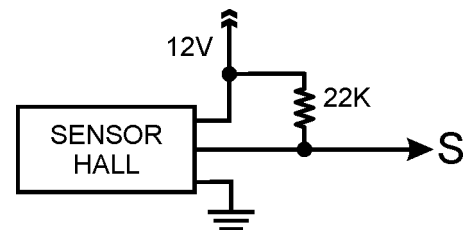
E quando dobrarmos novamente:

- ✓ A 160 km/h, a parte positiva da onda ocupará apenas 1 quadro do gráfico;
- ✓ A rampa de subida continuará ocupando um quadro inteiro, ou seja, a totalidade da onda;
- ✓ O Tempo Com Carga total do capacitor (TCC) agora será praticamente nulo, fazendo desta a velocidade máxima admissível pelo sistema.

## Sinal com Rampa de Subida Muito Longa

Quando a rampa de subida é maior do que  $\frac{1}{4}$  do tamanho total da onda a 40km/h, é de se esperar que nas altas velocidades, a elevada frequência não de tempo suficiente para que o capacitor atinja sua plena carga.

Nestes casos, poderemos diminuir o tempo de carga do capacitor, forçando sua subida com um resistor de pull-up, colocado entre o sinal de velocidade e sua alimentação.



**IMPORTANTE:** Existe um limite de frequência máxima para cada equipamento. Deveremos utilizar divisores (AMPDIV) quando necessário.

## Sinal Digital com Pouca Tensão (Honda FIT = 5V)

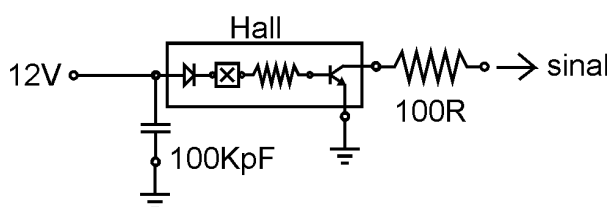
Alguns veículos adotam como padrão um sinal de velocidade digital com amplitude mais baixa. Neste caso, não podemos forçar sua amplitude, pois poderíamos prejudicar outros equipamentos ligados ao mesmo ponto.

Utilize "AMPDIV" também para estes casos.

## Sensor Digital

Em sua grande maioria, o sinal produzido por este tipo de sensor é do tipo coletor aberto (negativo e nada).

### LEITOR MAGNÉTICO FIP



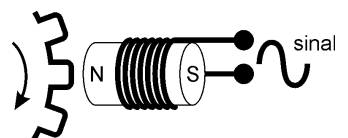
O sinal de velocidade fornecido pelo Leitor Magnético FIP é digital com coletor aberto, similar aos sinais de velocidade originais na maioria dos veículos de passeio.

O sinal vai para o nível zero, quando o polo norte de um ímã se aproxima, desligando este sinal quando o ímã é afastado.

## Sensor Indutivo (Eaton)

Dispensa acoplamentos mecânicos. Em sua extremidade ele possui uma bobina enrolada sobre um eixo magnetizado, que produz uma corrente elétrica quando algum objeto metálico é deslocado próximo a ela, como em um gerador.

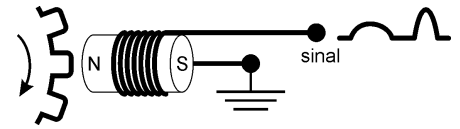
Normalmente ele fica posicionado próximo a alguma engrenagem dentada, gerando um pulso para cada dente da mesma. Pelo princípio de qualquer gerador, a voltagem induzida também varia conforme a



velocidade de deslocamento do objeto, no caso, o dente da engrenagem.

Desta forma, a amplitude (voltagem) do sinal é quase insignificante nas baixas velocidades e vai subindo com o aumento da rotação.

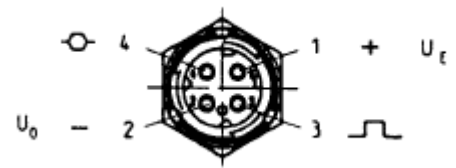
Ligando-se uma das extremidades da bobina ao negativo (terra), fixaremos a tensão mínima em zero volts. A amplitude do sinal variará conforme o aumento da sua frequência.



O sinal de velocidade produzido por estes dispositivos é do tipo analógico. O problema é que nas baixas velocidades, a baixa amplitude do sinal pode não ser captada pelo comparador de tensão na entrada do equipamento. Portanto este sinal NÃO PODE SER UTILIZADO pelos equipamentos FIP. Antes, ele terá de ser transformado em digital.

### Sensor Digital Inteligente (Kits)

Além de possuir a saída (pino 3) com um pulso digital para cada dente da engrenagem, o sensor inteligente possui uma ligação extra que se comunica de forma serial com o tacógrafo. Através da transmissão de dados e da comparação com o sinal em tempo real, o sistema formado entre sensor e tacógrafo pode detectar interferências e outros maus funcionamentos.



### Taxímetros

A etapa primordial da instalação de um taxímetro é a programação de sua constante.

Nos equipamentos FIP1, FIP2 e FIP97 ela é feita considerando o número de rotações que o transdutor recebe a cada km percorrido. Esta variável é denominada "w".

Como o transdutor de velocidade original da FIP emite 4 pulsos por rotação, a FIP tentou facilitar o trabalho dos instaladores fazendo com que, para cada 4 pulsos recebidos o taxímetro fizesse apenas um incremento em seus registros.

Devemos observar estes detalhes quando utilizamos sensores diferentes ao programar a constante w nestes equipamentos, dividindo também o número de pulsos recebidos (k) por 4.

Exemplo:

- Se, no cabo de velocímetro temos 1000 r/km (constante w);
- E o sensor de velocidade transforma uma rotação em 6 pulsos (6 p/r);
- Na saída do sensor de velocidade, teremos uma constante  $k = 6000$  p/km;
- Então, para os taxímetros FIP1, FIP2 e FIP97 dividiremos esta constante por 4;
- Obtendo a constante  $w = 1500$ .

Nos equipamentos modernos (FIP-AT em diante) este conceito foi mudado. Seus registros internos são incrementados a cada pulso recebido, fazendo-os mais precisos. Devemos colocar então a constante k diretamente na sua programação.

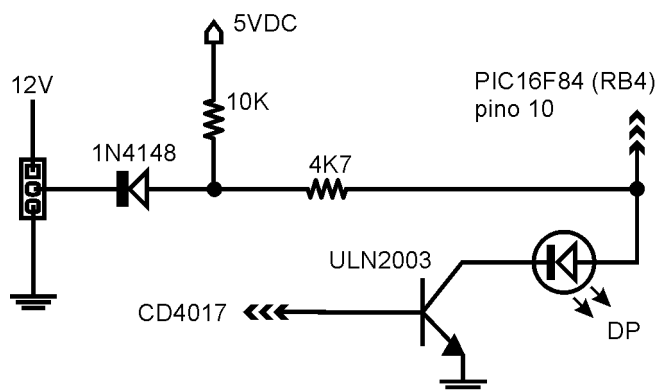
Exemplo:

- Se, no cabo de velocímetro temos 1000 r/km (constante w).
- E o sensor de velocidade transforma uma rotação em 6 pulsos (6 p/r).
- Na saída do sensor de velocidade, teremos uma constante  $k = 6000$  p/km;
- Programaremos a constante  $k = 6000$ .

Devemos ficar atentos ao limite mínimo e máximo da constante, admissíveis pelo equipamento que estamos instalando, observando as inscrições no painel do instrumento.

**Taxímetro FIP1 e FIP2 (“k” entre 400 e 10.000 – “w” entre 100 e 2.500)**

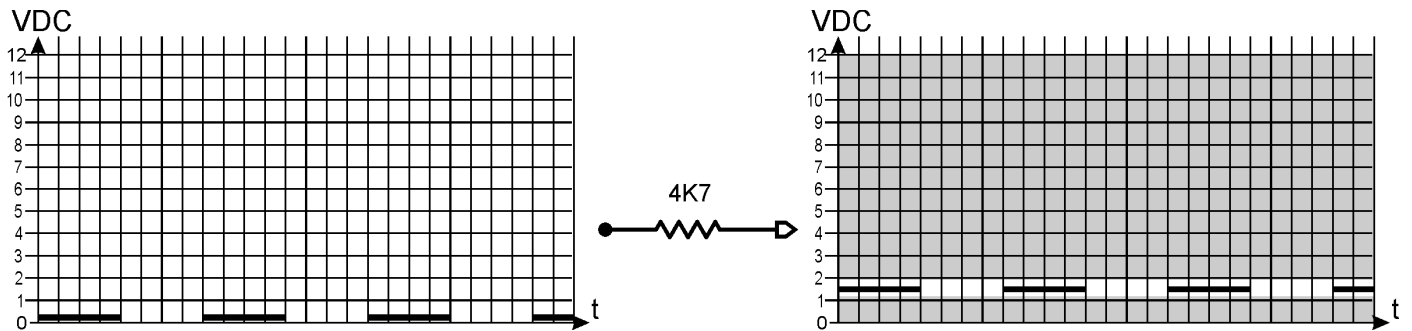
Nos modelos FIP1 e FIP2 a entrada de sinal é extremamente simples, não possuindo filtro passa baixa nem comparador de tensão. O INMETRO não permitiu ligá-los diretamente ao sinal de velocidade, obrigando a FIP proteger o fio que liga o sensor ao taxímetro com uma capa metálica. Isto impede que sejam ligados ao sinal de velocidade produzido originalmente no veículo.

**CIRCUITO DE ENTRADA FIP1 e FIP2**

### Taxímetro FIP97 (“k” entre 400 e 10.000 – “w” entre 100 e 2.500)

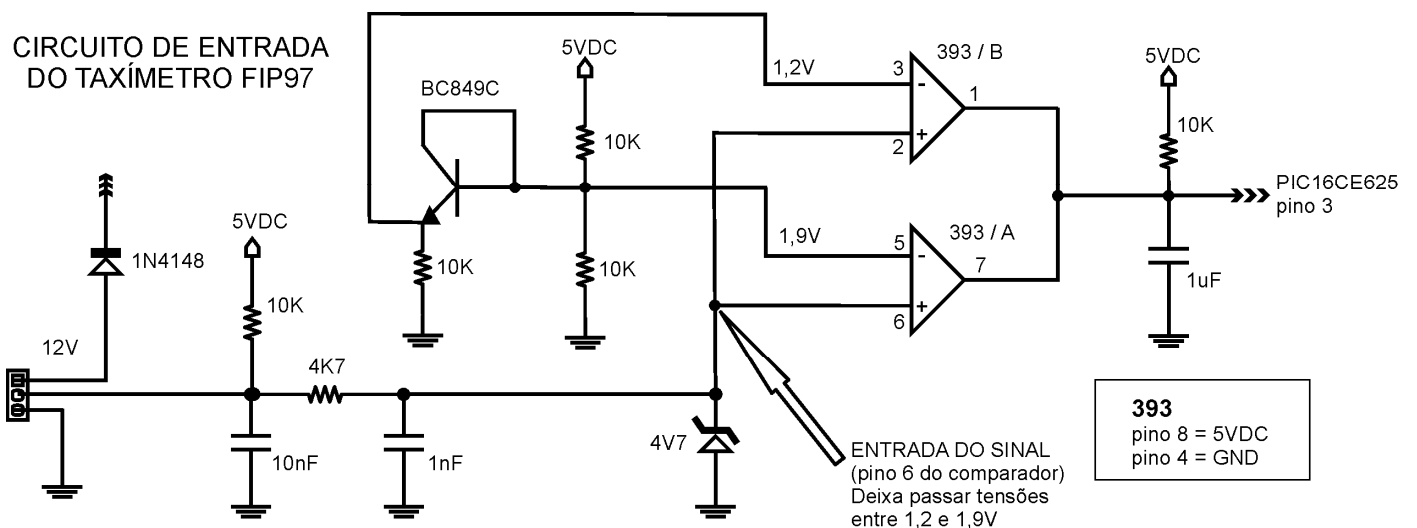
Os modelos FIP97, a entrada de sinal de velocidade passa por um filtro que funciona como um túnel, permitindo somente a passagem de sinais positivos que tenham amplitudes entre 1,2 e 1,9V (fora da faixa escura).

Para conseguir um sinal de velocidade com estas características, a FIP colocou um resistor de 4K7 em série com a saída de sinal no sensor de velocidade, casando sua impedância com a resistência interna do equipamento. Conseguiremos o mesmo efeito, colocando um resistor de 4K7 em série com o sinal de velocidade, antes da entrada do circuito do taxímetro.



Ao mesmo tempo, a FIP incorporou na programação do FIP97 uma proteção no sinal, fazendo com que o taxímetro finalizasse a corrida quando a frequência fosse elevada bruscamente.

O INMETRO permitiu que ele fosse ligado ao sensor sem a proteção metálica, por considerar a denominada “proteção de aceleração” suficiente.



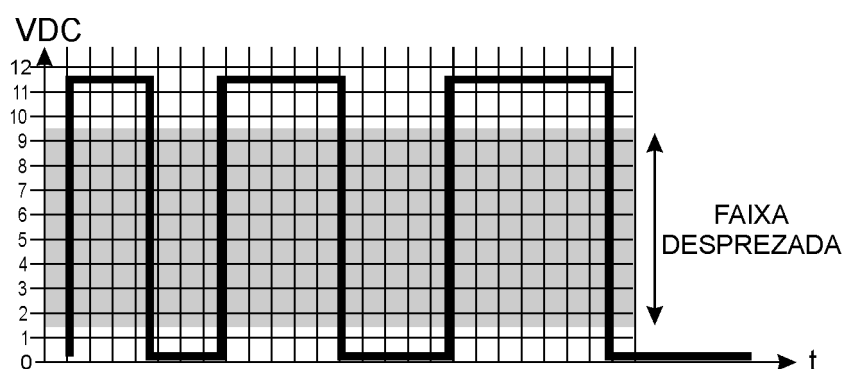
## Zapp

O Zapp foi produzido para solucionar os problemas de compatibilidade (impedância) entre os sinais de velocidade produzidos pelo veículo e os taxímetros antigos.

Ele filtra os sinais indesejados, pode dividir ou não o número de pulsos recebidos e ainda “casa a impedância” entre o sinal recebido e o equipamento.

É um dispositivo obrigatório aos taxímetros FIP1, FIP2 e FIP97 quando pretendermos utilizar o sinal de velocidade original do veículo. É obrigatório também que troquemos a memória nos equipamentos FIP1 e FIP2 por uma versão que possua proteção de aceleração, deixando-os compatíveis com a legislação vigente.

No Zapp, a entrada do sinal de velocidade passa por um comparador de tensão. Ele funciona de forma diferente da estabelecida no FIP97, pois é calibrado para não aceitar sinais com tensões dentro da faixa entre 1,5 e 9V (faixa escura do gráfico).



Fica claro agora o motivo que impede este dispositivo (Zapp) utilizar sinais com amplitude inferior a 9V (Honda FIT).

Na sua saída, o Zapp transmite ao equipamento um sinal com impedância fixa, podendo ainda dividir a quantidade de pulsos recebidos. Temos então, quatro tipos de produto, a saber:

- Zapp 1/2 div.1 (impedância 100R sem divisor).
- Zapp 1/2 div.4 (impedância 100R com saída dividida por 4).
- Zapp 97 div.1 (impedância 4K7 sem divisor).
- Zapp 97 div.4 (impedância 4K7 com saída dividida por 4).

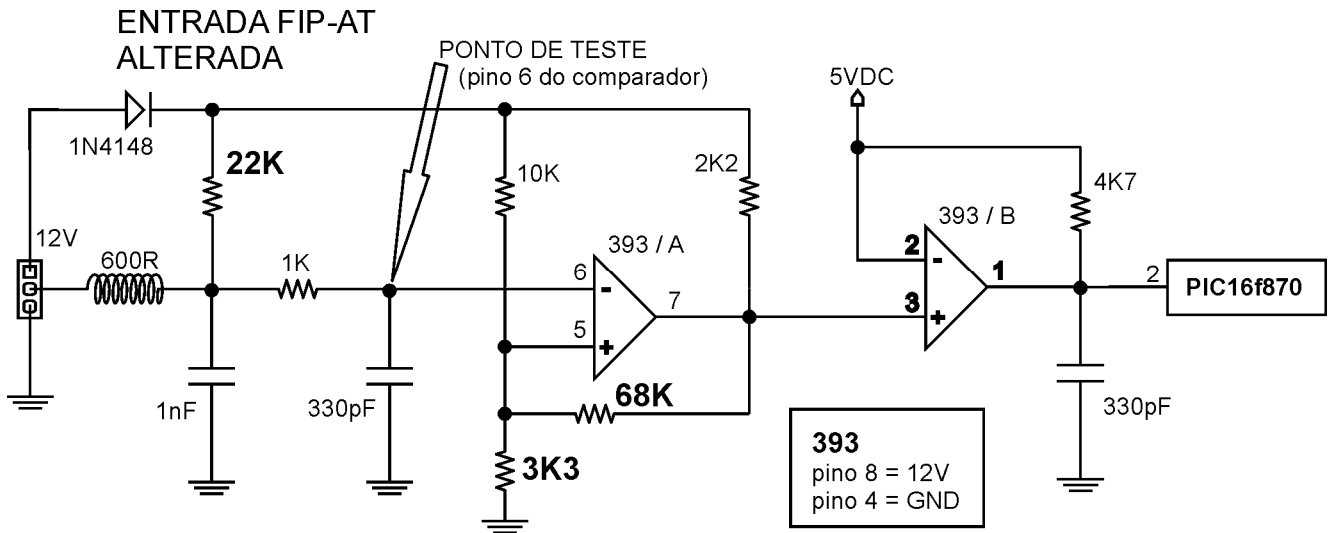


**Taxímetro FIP-AT (k entre 400 e 30.000)**

Nos equipamentos produzidos até fevereiro de 2009 (números abaixo de 64.156), o comparador de tensão do FIP-AT foi calibrado com a mesma configuração do Zapp, repelindo sinais com amplitude inferior a 9V.

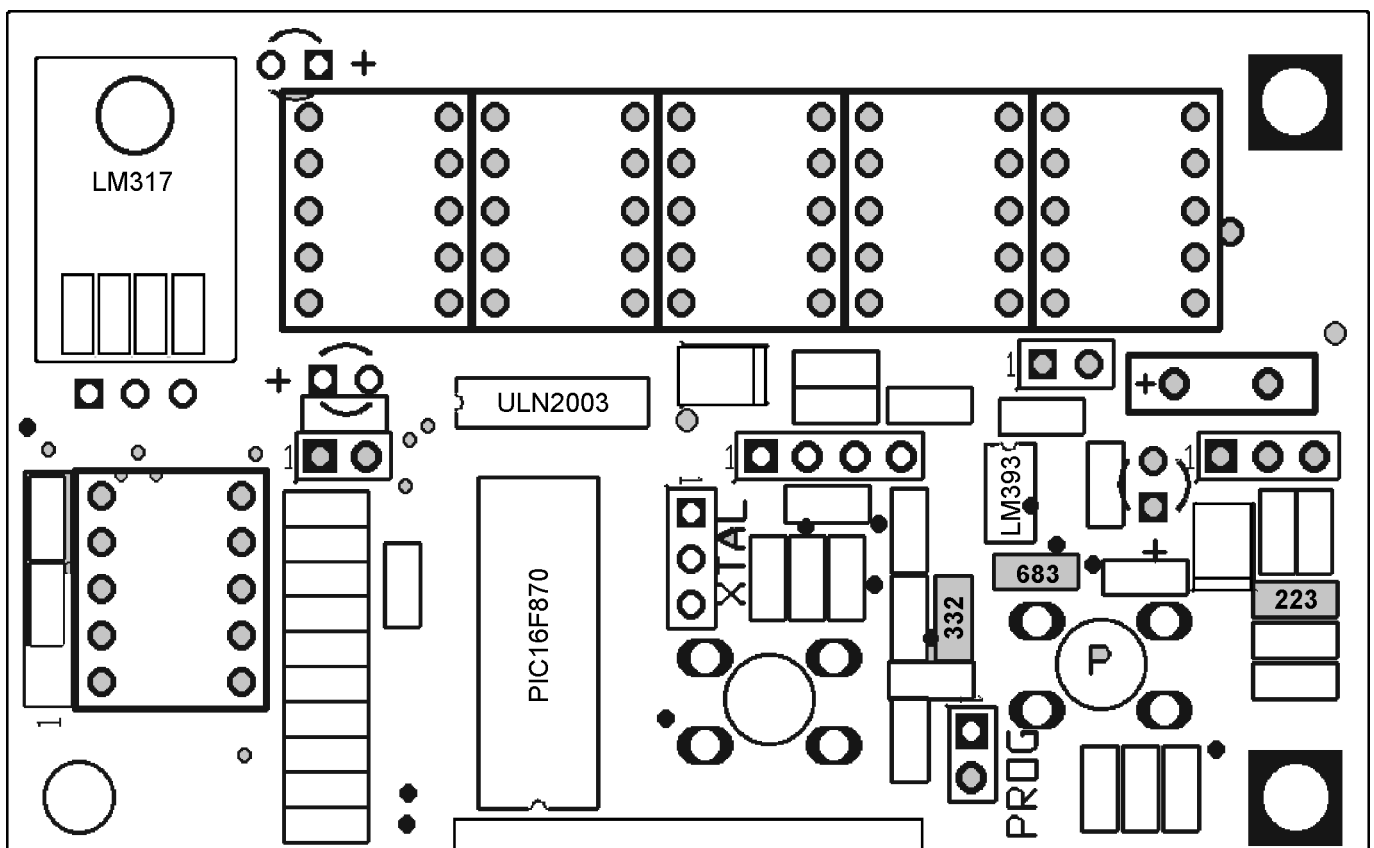
Nos equipamentos fabricados atualmente (64.156 e posteriores) esta configuração foi alterada para aceitar os sinais com menor amplitude (acima de 3,5V) e também os de maior frequência.

Caso tenha problemas com sinais de baixa amplitude ou mesmo com os de maior frequência, substitua os resistores conforme indicado no esquema abaixo:



Na ilustração, os resistores envolvidos estão em negrito:

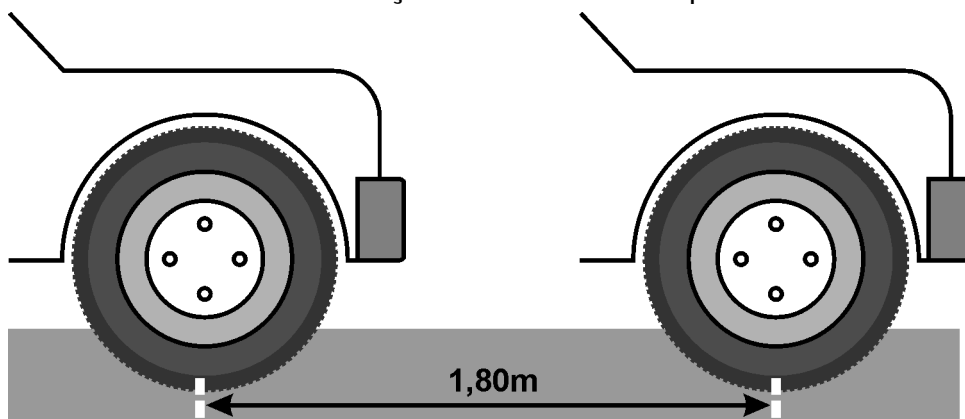
3K3(332) - 68K(683) - 22K(223)



### Levantamento da constante

Descreveremos a seguir uma maneira confiável de se encontrar a constante do veículo:

1. calibre os pneus do veículo de acordo com as especificações do fabricante. O veículo deve utilizar pneus e rodas similares nos dois lados do eixo que pretendemos medir.
2. Faça uma marca na parte do pneu que tocará o solo.
3. Desloque o veículo, grifando o terreno aonde a marca toca o solo.
4. Meça a distância entre duas marcações com uma trena padronizada.



#### Constante da roda

Divida a constante de mil metros pelo valor encontrado, que também deverá estar em metros.  
 $1000 \div 1,80 = 555,55 \Rightarrow 555$  (considerar apenas os números inteiros)

#### Constante na Abraçadeira Magnética (4 ímãs)

Multiplique a constante da roda pelo número de ímãs da abraçadeira.

$$555,55 \times 4 = 2222,2 \Rightarrow 2222$$

#### Constante do Cabo de Velocímetro

Multiplique a constante da roda pelo fator da saída do cabo de velocímetro, seguindo a tabela.

FORD	1,1
FIAT	1,75
GM	2,0
V W	1,75

V W ou FIAT:  $555,55 \times 1,75 = 972,21 \Rightarrow 972$

FORD:  $555,55 \times 1,1 = 611,11 \Rightarrow 611$

GM:  $555,55 \times 2 = 1111,1 \Rightarrow 1111$

#### Constante do Sensor de Velocidade Ligado ao Cabo de Velocímetro

Multiplique a constante do cabo de velocímetro pelo número de pulsos do sensor. A maioria deles vêm com esta informação gravada em seu corpo.

Ex:  $972,21 \times 6 \text{ p/r (V W Gol)} = 5833,26 \Rightarrow 5833$

#### Constantes Desconhecidas

Quando não é possível o levantamento da constante do ponto que desejamos utilizar, poderemos medir o número de pulsos utilizando para isto a Trena Automotiva FIP ou algum instrumento similar:

1. Marque uma pista com 1000m, de preferência em linha reta.
2. Zere o contador e percorra toda a pista, anotando o número indicado.

**Procedimento Padrão**

Vimos que não basta apenas medirmos a constante no ponto de ligação do sinal. É importantíssimo medirmos também a amplitude deste depois de ligarmos o equipamento a ele. Cada tipo de equipamento suas particularidades descritas abaixo.

**Procedimentos para FIP1, FIP2 e FIP97 (k entre 400 e 10.000)**

1. Escolha o Zapp de acordo com a constante k do ponto desejado, observando:
  - ZAPP div.1 – para constantes com valor inferior a 10,000 imp/km.
  - ZAPP div.4 – para constantes com valores entre 10.000 e 40.000 imp/km.  
(estes equipamentos não admitem constantes maiores do que 40.000 imp/km)
2. Ligue o Zapp ao taxímetro e este na bateria do veículo (o taxímetro deve estar alimentado, mas não necessariamente ligado).
3. Ligue um osciloscópio entre o sinal de velocidade utilizado pelo Zapp e o negativo (terra).
4. Acelere até 40km/h, verificando:
  - Nível alto: sempre maior do que 9V.
  - Nível baixo: sempre menor que 1,5V.
  - TCC: no mínimo 3 vezes maior do que a rampa de subida.
5. Calibre a constante w do taxímetro dividindo por 4 a constante k da saída do Zapp escolhido.

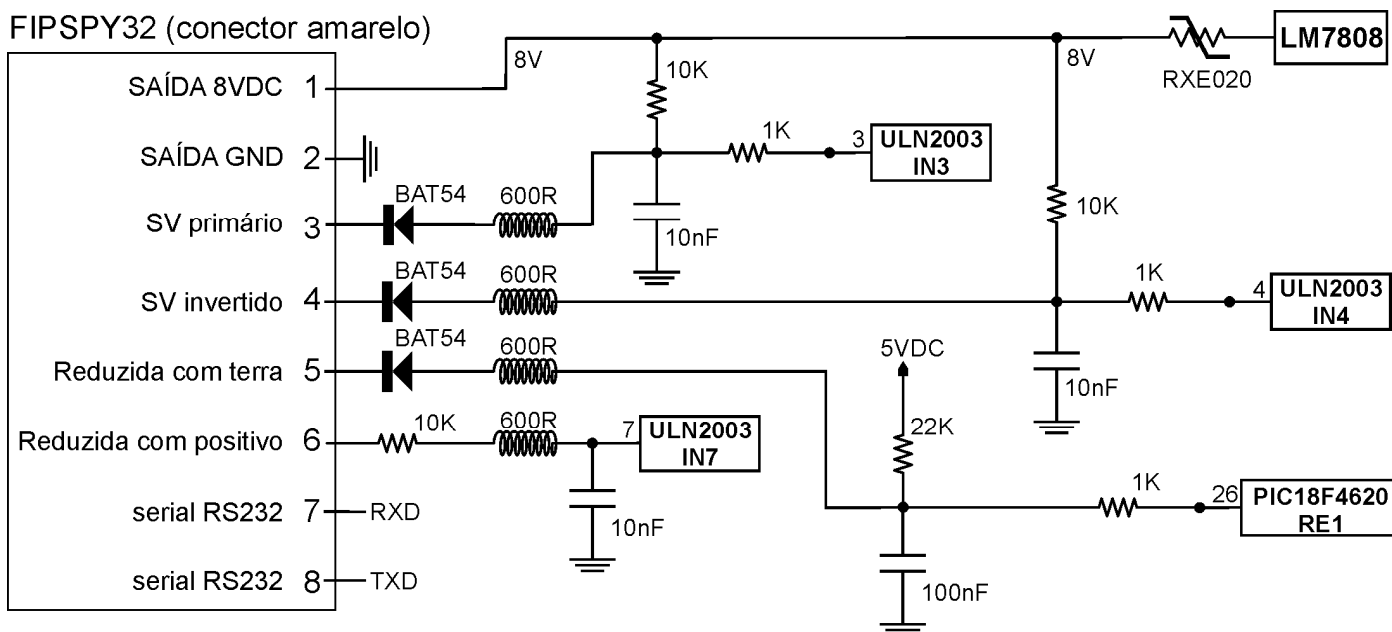
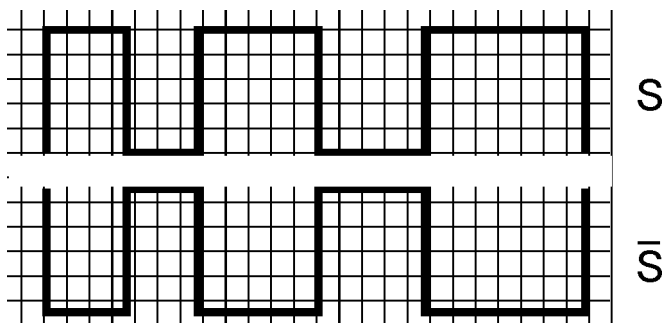
**Procedimentos para FIP-AT (k entre 400 e 30.000)**

1. Ligue o sinal de velocidade ao taxímetro e este na bateria do veículo.
2. Ligue um osciloscópio entre o sinal de velocidade utilizado e o negativo (terra).
3. Acelere até 40km/h, observando:
  - Nível alto: sempre maior que 9V \*.
  - \* caso seja inferior (Honda FIT), altere os resistores.
  - Nível baixo: sempre menor que 1,5V.
  - TCC: no mínimo 3 vezes maior do que a rampa de subida.
4. Calibre a constante k do taxímetro com a totalidade de pulsos recebidos por km.

Obs: Se necessário utilize o divisor de sinal AMPHT/8, deixando a constante sempre inferior a 30.000 p/km.

### Tacógrafo Fipsy32 (k entre 100 e 25.000)

O tacógrafo Fipsy32 só aceita sinais de velocidade no formato digital. Ele possui uma segunda entrada de sinal que é utilizada para identificar falhas no sistema de medição, devendo sua amplitude ser invertida com relação à entrada primária.



### Sensor Indutivo (Eaton)

Sensores indutivos produzem sinais incompatíveis com a entrada do nosso equipamento. Utilize os conversores de sinal FIP, conforme o caso:

- AMPI2PT (amplificador indutivo 2 pólos)
- AMPI/8 (amplificador indutivo com saída dividida por 8)

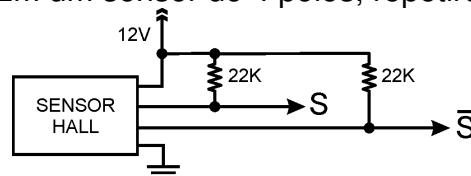
### Sensor digital de 4 Pólos

Existem alguns sensores digitais que geram dois sinais de saída, um inverso ao outro. Além destas duas ligações, ele possui ainda os dois fios de alimentação, formando os quatro pólos. Neles, poderemos encontrar sinais com impedâncias incompatíveis ao nosso equipamento, como também constantes muito elevadas. Utilize os amplificadores de sinal da FIP quando necessário.

- AMPH4PT (amplificador hall 4 pólos)
- AMPH/8 (amplificador hall com saída dividida por 8)

### Procedimentos para FIPspy32

1. Prepare o próprio tacógrafo para que funcione como um contador de pulsos, utilizando para isto o software FIPspyPC ou o programador FIPspy. Lembre-se de que o FIPspy32 só permite ser programado quando sua tecla traseira é acionada.
2. Ligue os fios de alimentação do tacógrafo ao veículo antes de ligar as outras entradas.
3. Conecte o sinal de velocidade normal ao pino 3 do conector amarelo e o sinal invertido ao pino 4 do mesmo conector. Se não existir o segundo sinal, deixe o pino aberto.
4. Se o veículo possuir reduzida, seu nível lógico deverá ser verificado antes de prosseguirmos. Ligue um voltímetro entre o sinal e o negativo, e depois entre este e o positivo. Somente depois é que decidiremos em qual pino ligaremos o sinal:
  - Reduzida com sinal negativo: pino 5 do conector amarelo.
  - Reduzida com sinal positivo: pino 6 do conector amarelo.
5. Ligue um osciloscópio entre o sinal de velocidade utilizado e o negativo (terra).
6. Levante uma das rodas e acelere até 40km/h, verificando:
  - Nível alto: sempre maior do que 9V.
  - Nível baixo: sempre menor que 1,5V.
  - Rampa de subida: inferior a 1/3 da parte positiva total.
7. Se necessário, podemos levantar o sinal colocando um resistor de 22K entre ele e a alimentação do sensor. Em um sensor de 4 pólos, repetiremos a ligação na segunda saída.



8. Marque uma pista com 100m.
9. Zere o contador de pulsos com a tecla do meio e percorra a pista de 100m, anotando o número de pulsos recebidos que aparece no visor do instrumento. Faça isso pelo menos duas vezes, para conferir se não houve problemas na entrada de sinal.
10. Caso o veículo possua câmbio com a marcha reduzida, este procedimento terá que ser repetido com a reduzida engatada durante todo o percurso.
11. Coloque o equipamento para funcionar normalmente, segurando a teclas do meio por algum tempo.
12. Programe as constantes do equipamento (k e k reduzido), multiplicando por 10 vezes os números anotados. Coloque o mesmo número no caso deste não possuir a marcha reduzida. Exemplo:

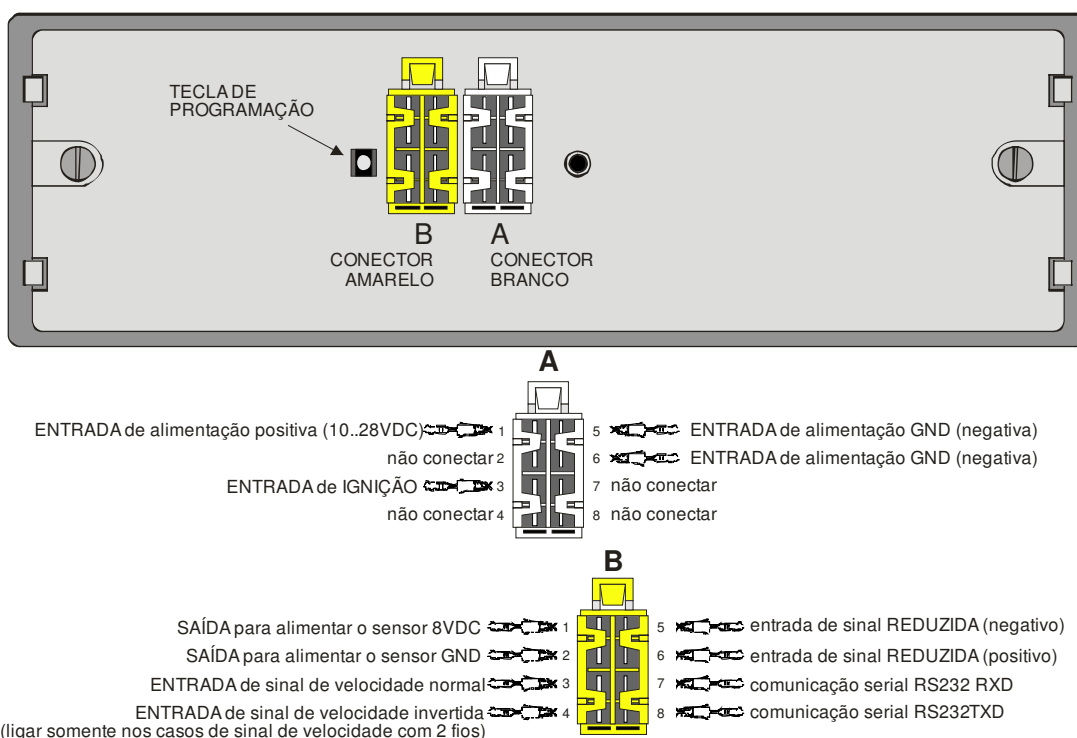
Medimos 800 pulsos em 100 metros e o veículo não tem marcha reduzida.

Em 1.000m obteremos  $(800 \times 10) = 8.000$ .

Gravaremos as constantes k e k reduzido com o valor 8.000.

Obs: Deixe desligadas ambas as entradas de reduzida se o veículo não a possuir.

## Esquema de Ligação do Tacógrafo FIPspy32



### Redes Automotivas

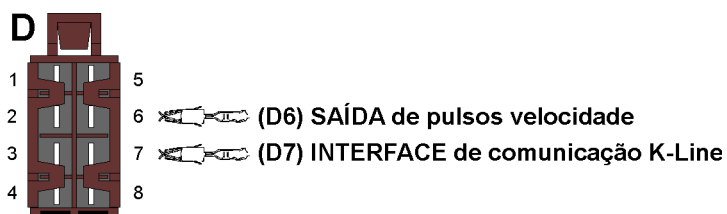
Esta tecnologia chegou ao automóvel devido à necessidade de se interagir de forma mais direta com os diversos instrumentos espalhados por todo o veículo.

Inicialmente com apenas um fio (rede K-Line) pôde-se transmitir e receber informações do instrumento, programar suas funções e verificar seu estado.

Depois, vieram as redes com velocidade bem superior (rede CAN). Elas utilizam duas vias de comunicação e seus comandos trafegam a uma velocidade incrível.

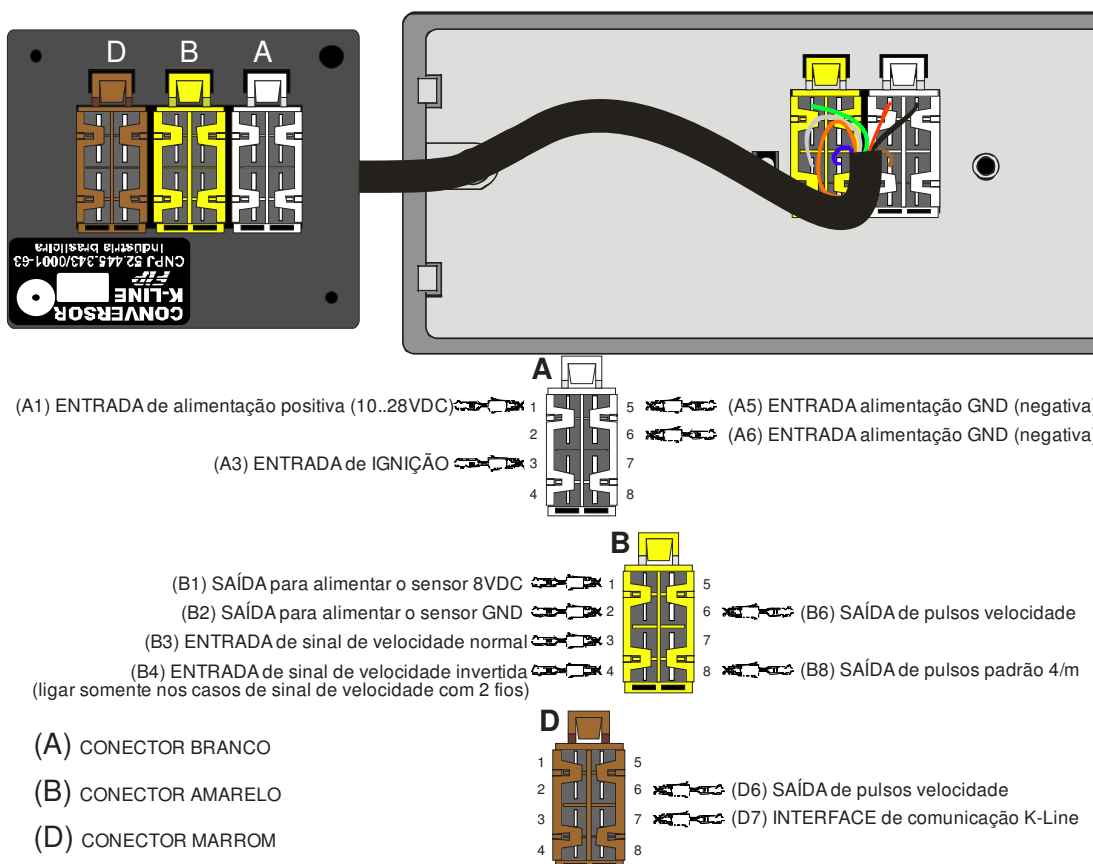
### Rede K-LINE (conector marrom)

É uma rede de comunicação desenvolvida para programar alguns parâmetros ou colher informações nos diversos equipamentos e sensores espalhados no veículo. Alguns velocímetros utilizam este tipo de comunicação e, a constante (k), o relógio, o hodômetro total e o parcial são atualizados utilizando apenas um fio, ligado ao pino 7 do conector marrom (D). Devido à baixa velocidade desta rede, o sinal de velocidade é transmitido à parte pelo pino 6 do mesmo conector.



## Conversor K-LINE

É um acessório da FIP que se comunica com velocímetros que utilizam este tipo de rede. Ele possui os mesmos conectores de entrada do tacógrafo (o branco e o amarelo) e mais um conector de saída (marrom).

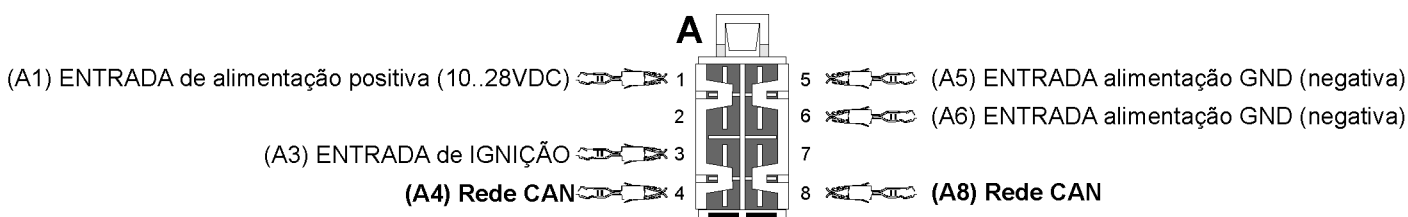


Por seu intermédio é possível alterar a constante do velocímetro sempre que o veículo entra ou sai da reduzida. É possível também saber o estado de suas teclas, permitindo que o tacógrafo decida sobre qual o tipo de informação que será transmitida (km parcial, km total, data e hora...). O conversor K-Line serve também como filtro de entrada para o sinal de velocidade, convertendo-o em amplitudes aceitáveis para o tacógrafo. Devido a isso, existem também dois tipos de K-Line, um para sensores com 2 pólos e outro para sensores com 4 pólos.

## Rede CAN (conector branco)

O CAN consiste em um padrão hardware padrão com diferentes tipos de regras de decisão para a transmissão de mensagens e métodos para detecção e correção de erros. Foi desenvolvida inicialmente por Robert Bosch para utilização em redes de comunicação serial em veículos. A rede CAN trafega com uma velocidade bem maior do que a rede K-Line.

Ela é ligada ao tacógrafo pelo conector branco (A), pinos 4 e 8.



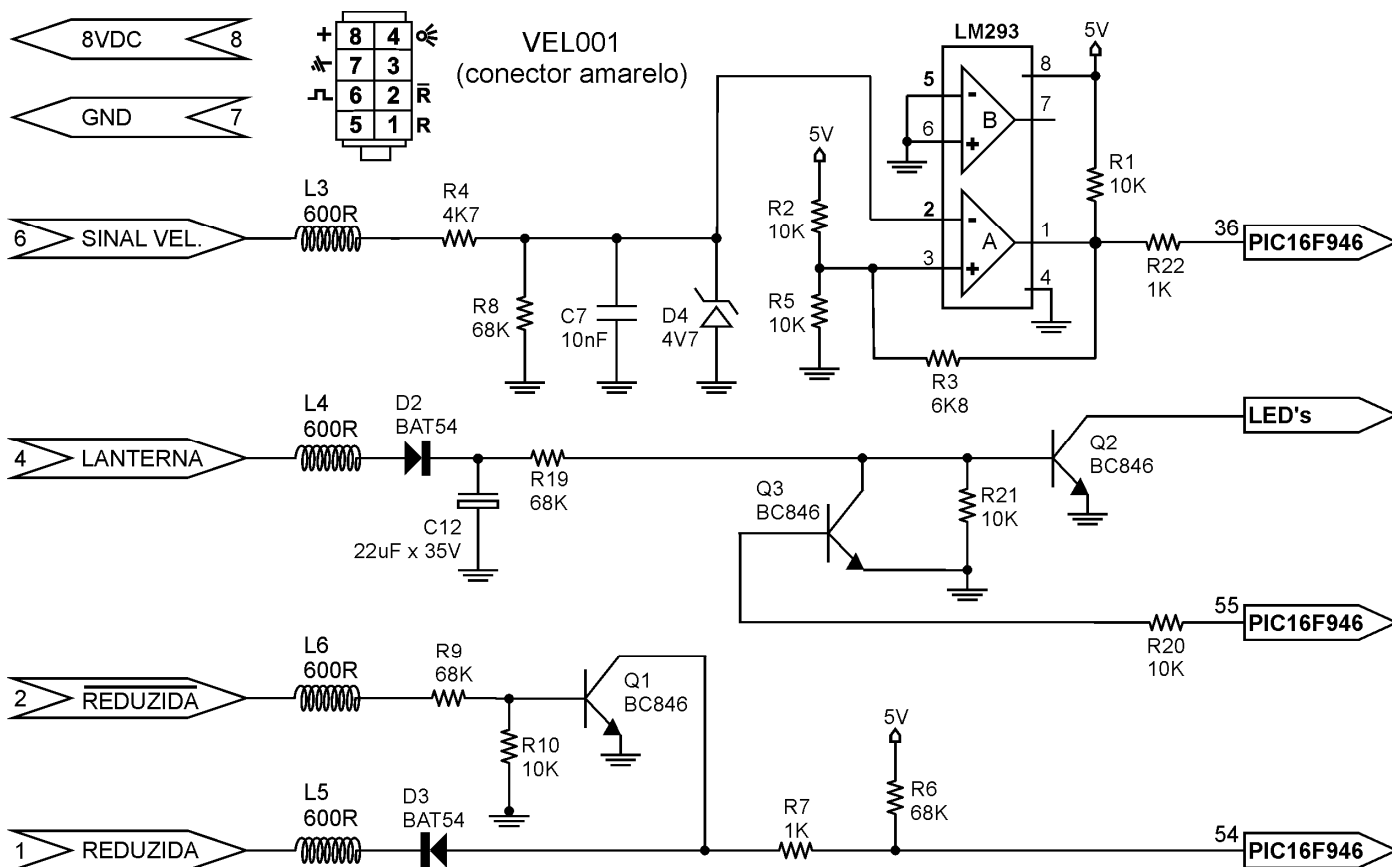
O tacógrafo FIPspy32 fabricado atualmente **NÃO PODE SER LIGADO** a este tipo de rede.

### Velocímetro VEL001 (k entre 400 e 30.000)

O velocímetro FIP possui uma entrada simples de sinal.

Note que nela não existe um resistor de pull-up, mas sim um de pull-down (R8). Isto força que coloquemos um resistor de pull-up externo de 22K quando utilizarmos sensores de coletor aberto que não possuem outros dispositivos ligados a ele (o pull-up viria dos outros dispositivos).

O velocímetro trabalha de forma independente, sem necessitar do tacógrafo FIPspy32. Necessitamos programar as constantes “k” e “k reduzido” no ato da sua instalação.



### Procedimentos para VEL001

1. Desligue a alimentação do equipamento.
2. Pressione simultaneamente as duas teclas e ligue a alimentação do equipamento. Mantenha as teclas pressionadas até aparecer o dígito piscante e o ponteiro de velocidade indicando 30 km/h (k normal).
3. Altere o dígito piscante com a tecla **M** ou mude de dígito com a tecla **<**.
4. Grave o valor segurando demoradamente a tecla **<**.
5. O ponteiro da velocidade apontará agora para 40km/h (k reduzido).
6. Edite esta constante conforme anteriormente explicado.
7. Grave o valor segurando demoradamente a tecla **<**. O velocímetro FIP está configurado e pronto para uso.