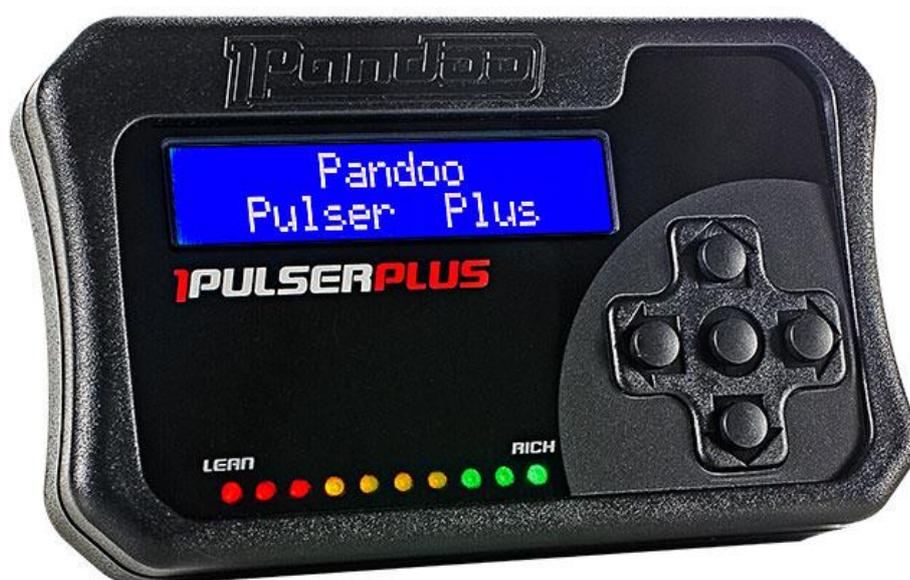




MANUAL DE INSTALAÇÃO E OPERAÇÃO

PULSERPLUS



ÍNDICE

APRESENTAÇÃO	4
INTRODUÇÃO	4
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	5
ATUALIZAÇÕES DE SOFTWARE	5
GARANTIA LIMITADA	5
INSTALAÇÃO DE ATUADORES E SENSORES	5
BICOS INJETORES	6
BICOS INJETORES DE ALTA IMPEDÂNCIA	6
BICOS INJETORES DE BAIXA IMPEDÂNCIA	7
BOMBA DE COMBUSTÍVEL	8
SENSOR DE TEMPERATURA DO MOTOR	9
SENSOR DE POSIÇÃO DA BORBOLETA (TPS)	9
SENSOR DE PRESSÃO ABSOLUTA (MAP)	10
SONDA LAMBDA	10
SONDA NARROWBAND – (COMUM OU UNIVERSAL 4 FIOS)	11
SONDA WIDEBAND – (BANDA LARGA 5 FIOS)	12
BOTÃO EXTERNO	13
PARTIDA A FRIO – INJEÇÃO DE COMBUSTÍVEL MANUAL	13
SAÍDAS AUXILIARES E SUAS FUNÇÕES	14
GUIA DE INSTALAÇÃO	15
INFORMAÇÕES IMPORTANTES.....	15
OBSERVAÇÕES PARA A INSTALAÇÃO	15
LIGAÇÃO DO CHICOTE	16
CONECTOR MICRO-FIT 16 VIAS	16
ANTES DE DAR A PARTIDA NO MOTOR	17
FUNCIONAMENTO DAS TECLAS	18
CONFIGURAÇÕES DA INJEÇÃO	18
ACESSAR MONITORAMENTO	18
ZERAR MÍNIMOS E MÁXIMOS	20
ALERTAS E LIMITADOR.....	20
<i>Rotação Máxima do Motor</i>	20
<i>Pressão máxima de Turbo</i>	21
<i>Temperatura Máxima do Motor</i>	21
<i>Abertura dos Injetores</i>	21
<i>Limitador de rotação</i>	21
AJUSTE DOS MAPAS	22
INJEÇÃO DE COMBUSTÍVEL.....	22
MAPA PRINCIPAL DE INJEÇÃO.....	23
MAPA DA INJEÇÃO DE COMBUSTÍVEL POR TPS.....	24
MAPAS DE CORREÇÃO	24
CORREÇÃO POR ROTAÇÃO	24
CORREÇÃO POR MAP OU TPS	25
CORREÇÃO POR TEMPERATURA DO MOTOR	25
CORREÇÃO DE INJEÇÃO POR SONDA LAMBDA	26
CORREÇÃO DA INJEÇÃO PELA TENSÃO DA BATERIA.....	28
AUXILIARES DE INJEÇÃO.....	28
AUXILIAR PARTIDA	28
ACELERAÇÃO RÁPIDA.....	29
CORTE NA DESACELERAÇÃO (CUT-OFF)	29
PARTIDA FRIO.....	30
AJUSTE RÁPIDO DOS MAPAS DE INJEÇÃO	30
FUNÇÕES ESPECIAIS	31
CONTROLE SEQUENCIAL DE BOOSTERS.....	31
SHIFT POR RPM.....	32
<i>Solenóide de Marcha Lenta</i>	32

Ventoinha do Motor.....	33
CONFIGURAÇÕES DO MÓDULO	34
CONFIGURAÇÃO INICIAL.....	35
<i>Configuração do Modo de Operação da Injeção</i>	35
<i>Limites dos Mapas MAP</i>	35
<i>Limites dos Mapas RPM</i>	35
<i>Marcha Lenta</i>	36
<i>Modo de Injeção</i>	36
<i>Deadtime dos Injetores</i>	36
<i>Número de Cilindros</i>	37
<i>Temperatura do Motor Frio e Quente</i>	37
CONFIGURAR CLAMPERS	38
CONFIGURAR SAÍDAS	38
CALIBRAÇÃO DO SISTEMA.....	38
<i>Calibração do Sensor (MAP)</i>	39
<i>Calibração do Sensor de Posição da Borboleta de Aceleração (TPS)</i>	39
CHECK ENTRADAS E SAÍDAS	39
MANIPULAR MAPAS.....	40
<i>Selecionar Mapa</i>	40
<i>Alterar Nome do Mapa</i>	40
GERAR MAPA BÁSICO.....	41
<i>GERAR MAPA: INJEÇÃO SUPLEMENTAR</i>	41
<i>GERAR MAPA: INJEÇÃO PRINCIPAL</i>	41
<i>Salvar uma Cópia do Mapa em Outro</i>	41
<i>Trocar de mapa por Atalho</i>	41
SENHAS E BLOQUEIOS.....	42
<i>Senha de Partida do Motor</i>	42
<i>Código Rápido na Partida</i>	42
<i>Bloqueio dos Mapas</i>	43
MENSAGEM PERSONALIZADA.....	44
BRILHO DO MONITOR.....	44
SOFTWARE E NÚMERO DE SÉRIE.....	44

Apresentação

A **Pandoo Performance Parts** apresenta o **Pulser Plus**, um módulo de injeção eletrônica programável completamente independente, desenvolvido para extrair o máximo de potência, desempenho e economia em veículos automotores. Possui compatibilidade com a maioria dos sensores, atuadores originais e de alta performance, permitindo ao usuário modificar a forma de trabalho do motor em tempo real através de configurações programadas no próprio módulo através de um painel de botões e um display de cristal líquido embutidos.

Introdução

Os sistemas de injeção eletrônica foram desenvolvidos pela necessidade de se aumentar a economia de combustível e diminuir os níveis de poluição gerados pelos veículos automotores. Dessa forma, os sensores e atuadores do veículo passaram a ser controlados por uma única unidade, capaz de fazer a leitura dos sensores e controlar as ações dos atuadores de forma precisa. As injeções eletrônicas são configuradas e programadas na fábrica, sendo impossível alterar seus parâmetros. As configurações de fábrica adotam um único padrão e não são programadas para extrair o máximo de desempenho do veículo principalmente quando alguns sensores ou atuadores originais são substituídos por equivalentes de alta performance. Assim, para extrair o máximo de desempenho possível com economia e durabilidade do sistema as configurações originais deveriam ser modificadas para adaptar-se à nova necessidade.

Com esse objetivo a **Pandoo Performance Parts** desenvolveu o **Pulser Plus**, um módulo de injeção eletrônica capaz de substituir o sistema de injeção eletrônica original, ou apenas ser utilizada como injeção suplementar, ou ainda substituir os carburadores. Com diversos parâmetros possíveis de serem configurados a injeção **Pulser Plus** é um equipamento indispensável para a preparação de carros de alta performance, aspirados ou turbinados, ou mesmo para carros originais que desejam melhorar a potência sem comprometer a economia e a durabilidade do sistema original.

Através de uma eletrônica digital refinada o módulo é capaz de gerenciar o funcionamento de sensores e atuadores de forma precisa, confiável e totalmente programável, permitindo assim que o veículo seja configurado da maneira que melhor atenda às necessidades do usuário, seja priorizando o desempenho ou a economia.

As tecnologias desenvolvidas, antes de serem comercializadas, são testadas nas ruas e pistas. Dessa forma é possível criar atualizações e modificações que atendam as reais necessidades de qualquer tipo de motor, seja ele original, modificado ou mesmo motores carburados que foram convertidos. Alguns tipos de utilização para a injeção são descritos a seguir:

- **Motores originais:** são veículos que não possuem nenhum tipo de modificação mecânica e são utilizados no dia-a-dia, sejam eles aspirados ou turbo-alimentados de fábrica. O objetivo é aumentar a potência do motor através de alterações de parâmetros da injeção. Como a injeção **Pulser Plus** é totalmente programável, os parâmetros necessários podem ser configurados de forma a aumentar a potência, sem comprometer o conforto, durabilidade e economia do veículo;
- **Motores modificados de rua:** são veículos que possuem modificações ou instalação de componentes mecânicos no motor, porém são utilizados no dia-a-dia. Para esses casos é desejado um aumento significativo de potência, mantendo-se a economia e o conforto. Esse equilíbrio entre aumento de potência e estabilidade é possível graças aos diversos mapas de configurações que podem ser programados pela injeção **Pulser Plus**, que permite configurações mais agressivas para rotações e velocidades altas e configurações mais suaves para rotações e velocidades mais baixas;
- **Motores de competição:** são veículos com alto grau de preparação, instalação de componentes mecânicos de alto desempenho e alta potência. Para esse tipo de motor a

prioridade é o aumento expressivo da potência. Com a injeção **Pulser Plus** é possível configurar os parâmetros do motor para gerenciar os sensores e atuadores de alto desempenho, de forma precisa e confiável. A injeção possui configurações detalhadas que podem ser alteradas, conseguindo assim uma melhor interação entre o motor e os componentes instalados e extraindo a máxima potência do motor com segurança, já que a própria injeção também é responsável por monitorar e impor limites para os motores mais potentes, diminuindo os riscos de quebra;

- **Motores convertidos:** os motores originalmente carburados são motores com baixa economia e alto grau de poluição, pois não possuem uma unidade capaz de controlar os atuadores baseada na leitura de sensores. Tais motores poderiam ser convertidos e gerenciados por uma injeção eletrônica para se obter um aumento de desempenho, economia e para não ultrapassar os níveis de poluição permitidos. Como a injeção **Pulser Plus** é um módulo completo, totalmente independente e programável, é possível instalá-la em tais motores e, com as adaptações mecânicas necessárias, converter totalmente um motor carburado para um motor com injeção eletrônica. A programação da **Pulser Plus** permite que um motor carburado seja configurado e interaja com sensores, adaptando-se para cada caso. Com essa versatilidade, a injeção **Pulser Plus** torna-se um módulo apto a converter qualquer tipo de motor carburado, com aumento de potência, economia e eliminando os antigos problemas causados pela carburação.

Especificações técnicas

Dimensões: 70 mm altura, 120 mm comprimento e 20 mm largura.

Alimentação: 12V

Chicote: 1 Conector Micro-Fit de 2m de comprimento, 16 fios.

Atualizações de software

O software do módulo de injeção **Pulser Plus** pode ser atualizado enviando diretamente para a fábrica, sempre que sair alguma novidade. Para verificar a compatibilidade, consulte nosso suporte técnico.

As despesas de envio e retorno do módulo de injeção para a **Pandoo Performance Parts** serão por conta do cliente interessado.

Garantia limitada

Este produto está coberto por garantia direto da fábrica pelo período de 1 (um) ano a partir da data da compra, cobrindo todo e qualquer defeito de fabricação. A garantia de fábrica somente tem validade se o produto for utilizado em conformidade com o manual de instalação, sendo que danos causados pela incorreta utilização do produto, instalação ou aplicação em automotores que não se enquadrem na categoria de automóveis ou motocicletas, não serão cobertos pela garantia. As despesas de envio e retorno (frete ou correios) do produto para análise de garantia são por conta do cliente interessado.

A violação do lacre implica na perda da garantia do produto, bem como o direito às atualizações de software que forem disponibilizadas.

Instalação de atuadores e sensores

Esse tópico do manual detalha o funcionamento dos tipos de sensores e atuadores suportados pela injeção **Pulser Plus**, bem como a correta instalação no veículo e suas ligações com o módulo de injeção.

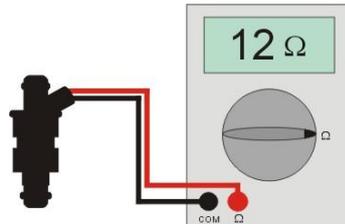
Bicos injetores

São os atuadores responsáveis pela injeção de combustível em um veículo. Os bicos injetores são componentes que funcionam como uma espécie de interruptor, podendo estar injetando combustível (agulha aberta) ou não (agulha fechada). A única forma de controlar o volume de combustível injetado por um bico injetor é controlando o tempo de abertura da agulha, chamado de tempo de injeção. Quanto maior o tempo que a agulha permanecer aberta, maior será o volume de combustível injetado.

Os bicos injetores devem ser instalados o mais próximo possível do cabeçote no duto de admissão, obtendo-se assim um melhor aproveitamento do combustível injetado e facilitando o acerto da regulagem do motor. Existem casos especiais em que o preparador pode optar por instalar os bicos antes da borboleta de aceleração, no cano de pressurização ou na boca da turbina, visando alimentação auxiliar. Essa instalação gera um melhor desempenho para situações de extrema potência, porém não são funcionais para baixas rotações.

A injeção **Pulser Plus** permite ao usuário controlar uma bancada de bicos injetores, chamada de bancada A (principal). Podendo ser ligados até 6 bicos injetores de Alta Impedância. **Para bicos de baixa impedância, é obrigatório o uso do Peak and Hold.**

Os bicos injetores podem ser divididos em bicos de alta impedância e baixa impedância. Para determinar a impedância de um bico injetor basta ligar as pontas de prova de um multímetro (multi-teste) nos terminais do bico e medir sua resistência interna.

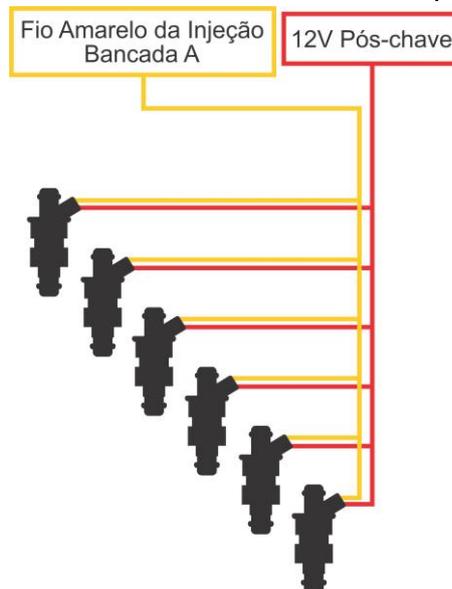


Como medir a impedância de um bico injetor

Bicos injetores de alta impedância

São bicos injetores cuja resistência interna é maior que 12Ω (ohms). O módulo de injeção **Pulser Plus** é capaz de gerenciar até seis bicos injetores de alta impedância, sem a necessidade de alterações eletrônicas ou instalação de *drivers* auxiliares.

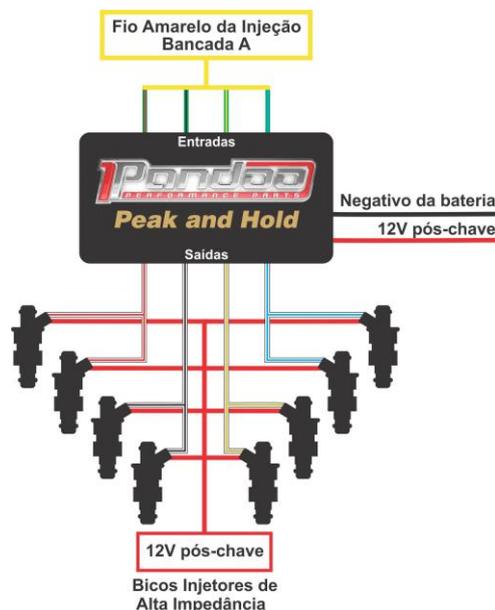
Os bicos injetores instalados em uma mesma bancada devem ser ligados em paralelo, sendo que todos os polos positivos dos bicos deverão ser ligados diretamente ao 12V pós-chave e todos os polos negativos ligados à saída do **Pulser Plus** correspondente ao fio amarelo.



Bicos Injetores de Alta Impedância
Seis bicos ligados diretamente à injeção

Caso seja necessário utilizar mais que seis bicos injetores de alta impedância em uma mesma bancada passa a ser obrigatório o uso de *drivers peak and hold*, como o módulo **Pandoo Peak and Hold 4A/1A**, que possibilita o uso de até oito bicos injetores de alta impedância por módulo.

Os polos positivos dos bicos injetores controlados pelo **Pandoo Peak and Hold 4A/1A** devem ser ligados diretamente ao 12V pós-chave e o polo negativo de cada bico ligado à uma saída do *driver*, sendo possível que até dois bicos sejam ligados em paralelo em uma mesma saída. A saída do módulo de injeção **Pulser Plus** correspondente ao fio amarelo, deve ser ligada ao **Pandoo Peak and Hold 4A/1A** (consulte o manual do módulo Pandoo Peak and Hold 4A/1A para maiores informações).



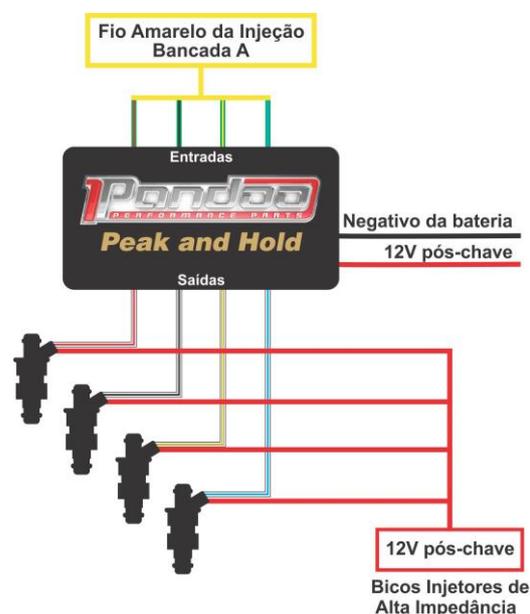
Oito bicos ligados ao Pandoo Peak and Hold 4A/1A e à injeção

Obs.: Os bicos ligados em paralelo em uma mesma saída do **Pandoo Peak and Hold 4A/1A** deverão ser da mesma marca e impedância, de forma a evitar danos ou mau funcionamento.

Bicos injetores de baixa impedância

São bicos injetores cuja resistência interna é menor do que 12Ω (ohms). O módulo de injeção **Pulser Plus não é capaz de gerenciar diretamente bicos injetores de baixa impedância**. Para isso é necessário o uso de *drivers peak and hold*, como o módulo **Pandoo Peak and Hold 4A/1A**, capaz de gerenciar até quatro bicos de baixa impedância por módulo.

Os polos positivos dos bicos injetores controlados pelo *driver Pandoo Peak and Hold 4A/1A* devem ser ligados diretamente ao 12V pós-chave e o polo negativo de cada bico ligado à uma saída do *driver*. A saída do módulo de injeção **Pulser Plus** correspondente ao fio amarelo deve ser ligada ao **Pandoo Peak and Hold 4A/1A** (consulte o manual do módulo Pandoo Peak and Hold 4A/1A para maiores informações).



Quatro bicos ligados ao Pandoo Peak and Hold 4A/1A e à injeção

Bomba de combustível

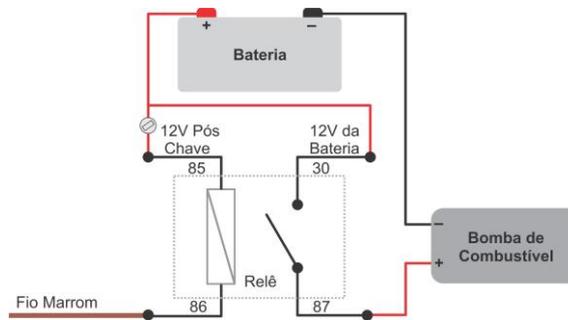
A bomba de combustível é o atuador responsável por retirar o combustível do tanque e fornecer para os bicos injetores com a pressão e o volume necessários.

Em motores turbo-alimentados é necessário um cuidado maior no dimensionamento da bomba de combustível, considerando-se que a pressão máxima de trabalho na linha de combustível é a somatória da pressão máxima de turbo utilizada com a pressão do regulador de combustível. Por exemplo, para um motor aspirado com quatro bicos injetores de 80lb/h e o regulador configurado para uma pressão de combustível de 3 bar, a bomba de combustível deverá ser capaz de fornecer 320lb/h de combustível a 3 bar de pressão. Mas caso esse motor seja turbo-alimentado e o turbo-compressor forneça uma pressão de até 2 bar, será necessário uma bomba de combustível que forneça 320lb/h de combustível a 5 bar de pressão.

A linha de combustível que interliga a bomba de combustível aos bicos injetores deve ser feita com mangueiras que suportem a pressão de combustível utilizada e com diâmetro que atenda ao volume necessário exigido pelos bicos injetores.

Para regular a pressão de combustível é aconselhável o uso de um dosador de combustível de alto volume e específico para injeção eletrônica como, por exemplo, o regulador do Fiat Tempra Turbo ou dosadores HPI. É preferível utilizar dosadores que sejam ligados ao vácuo do motor para que tanto na fase aspirada quanto na fase turbo-alimentada exista a variação da pressão de combustível relativa à variação da pressão/depressão do coletor de admissão. Somente em casos especiais, como em um motor aspirado com vácuo instável na admissão (ocasionados por comandos de válvulas de alta graduação), pode-se utilizar uma pressão de combustível única e invariável, deixando a tomada de vácuo do dosador desconectada.

A bomba de combustível pode ser controlada pelo módulo de injeção **Pulser Plus**, sendo ligada e desligada juntamente com o motor. Para isso é necessário que o sinal do módulo de injeção para controle da bomba de combustível (fio marrom por padrão, mas pode ser alterado conforme a configuração do módulo. Consulte o tópico "Configuração – Configurar Saídas" para maiores informações) esteja ligado a um relê, controlando o chaveamento do relê. Siga o esquema de ligação:



Ligação da bomba de combustível

Obs.: no exemplo o fio marrom do chicote Pulser Plus foi utilizado para controlar a bomba de combustível, mas outro fio de saída pode ser configurado para executar esse controle. Para isso acesse a função "Configurar Saídas" no menu Configurações do módulo.

Sensor de temperatura do motor



Este sensor fornece ao módulo de injeção a temperatura instantânea do motor, possibilitando estabelecer correções automáticas da quantidade de combustível injetada em função da variação dessa temperatura. A temperatura do motor é importante para a partida do motor, aceleração rápida, entre outros. Quando o sensor de temperatura do motor estiver com defeito ou desconectado a injeção considera o motor como quente.

O módulo **Pulser Plus** é compatível com o seguinte sensor de temperatura do motor:

MTE-4053 (IG802)		
Fio do Sensor	Ligação	Função
Polo positivo	Fio lilás com listra branca da injeção	Sinal da temperatura do motor
Polo negativo	Polo negativo da bateria	Aterramento do sensor

*Este sensor é de fácil adaptação e pode ser fixado através de uma porca usinada e soldada no duto de água. Esse sensor deve ser instalado o mais próximo possível do cabeçote em motores refrigerados a água. Em motores refrigerados a ar pode ser instalado em contato com o óleo pressurizado do motor, nunca no retorno do óleo ao cárter. Padrão NTC 3,3K a 20°C.



Ligação do sensor de temperatura do motor

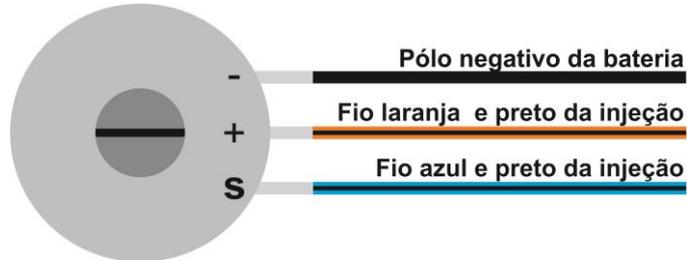
Sensor de posição da borboleta (TPS)

Este sensor fornece ao módulo de injeção a posição de abertura da borboleta de aceleração, possibilitando estabelecer correções automáticas da quantidade de combustível injetada em função da variação dessa abertura. A posição de abertura da borboleta é importante para o controle de aceleração rápida, corte de desaceleração, marcha lenta, entre outros. Para veículos aspirados que não possuem sensor MAP o sensor TPS é o principal sensor para controle de injeção.

O sensor de posição de abertura da borboleta (TPS) é um potenciômetro instalado no eixo da borboleta de modo que sua resistência varie de acordo com a variação, em graus, de abertura da mesma. Todos os corpos de borboleta possuem TPS, sendo recomendada a

utilização do sensor original já que este tem a sua fixação e curso de trabalho adequado ao corpo utilizado. Caso o corpo de borboleta não possua sensor TPS original pode-se adaptar um sensor TPS qualquer. Sempre que houver a instalação ou troca deste sensor deve-se executar a calibração com a injeção para que funcione corretamente.

Sensor TPS		
Fio do Sensor	Ligação	Função
Polo positivo	Fio laranja com listra preta da injeção	Alimentação 5V do sensor
Polo negativo	Polo negativo da bateria	Aterramento do sensor
Sinal de saída	Fio azul com listra preta da injeção	Sinal da posição de abertura da borboleta de aceleração



Ligação do sensor TPS

Sensor de pressão absoluta (MAP)

Este sensor fornece ao módulo de injeção a pressão absoluta do coletor de admissão, possibilitando estabelecer correções automáticas da quantidade de combustível injetada em função da variação dessa pressão. Com a leitura desse valor o módulo de injeção consegue calcular, com maior precisão, a quantidade de combustível necessária para qualquer situação de carga do motor, obtendo-se assim uma mistura ideal de ar/combustível para todas as faixas de trabalho.

O sensor MAP deve ser ligado através de uma tomada de vácuo no coletor de admissão, sendo essa tomada exclusiva para este sensor. Nunca dividir esta saída com nenhum outro componente ou sensor.

É obrigatório o uso do MAP integrado no módulo **Pulser Plus**, tanto para motores aspirados quanto para motores sobre-alimentados. Esse sensor fica localizado na parte traseira do módulo.

CALIBRAÇÃO DO SENSOR MAP

ANTES DE UTILIZAR A INJEÇÃO DEVE-SE EFETUAR A CALIBRAÇÃO DO SENSOR MAP COM O MOTOR DESLIGADO. ESTA OPÇÃO SE ENCONTRA NO MENU DE CALIBRAÇÃO DO SISTEMA E FAZ UMA ADEQUAÇÃO DO SINAL DE MAP PARA QUE A LEITURA SEJA CORRETA E REAL.

Sonda lambda

Este sensor fornece ao módulo de injeção uma tensão instantânea proporcional à mistura ar/combustível do motor, possibilitando estabelecer correções automáticas da quantidade de combustível injetada em função da variação dessa tensão.

A sonda lambda é capaz de fazer a leitura da quantidade de oxigênio proveniente da queima do combustível e, através dessa quantidade, determinar se a mistura é rica (excesso de combustível) ou pobre (falta de combustível), retornando um valor de tensão proporcional ao valor do oxigênio presente. Por esse motivo a sonda lambda também é chamada de sensor de oxigênio.

Deve ser instalada no coletor de escapamento, próxima à saída do motor, em contato direto com os gases provenientes da câmara de combustão, podendo ser de dois tipos: sonda de banda estreita (*narrowband*) ou de banda larga (*wideband*).

Sonda Narrowband – (Comum ou Universal 4 fios)

Sonda de uso comum instalada na maioria dos veículos originais. Essa sonda é capaz de informar à injeção as variações de tensão para mistura rica e pobre, tomando como base a tensão de 450mV, tensão essa referente a uma mistura ar/combustível perfeita, ou seja, lambda igual a um.

Na faixa de trabalho próxima a $\lambda = 1$ ($A/F = 14,7$ para gasolina) esse tipo de sensor é estável e preciso. Porém para as faixas de lambda de mistura rica e pobre esse sensor perde precisão.

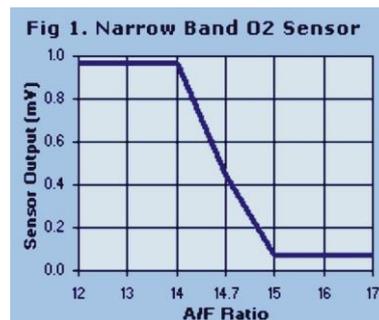


Gráfico da sonda *narrowband*

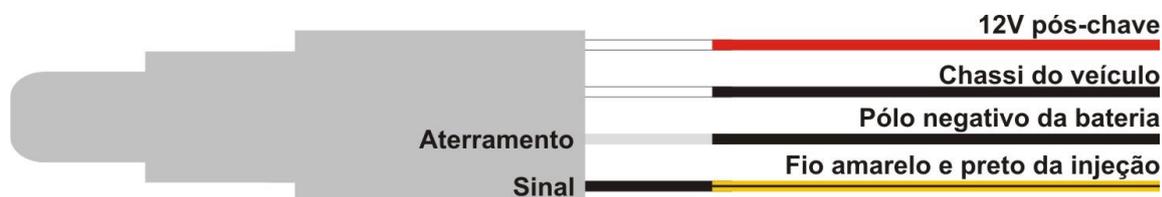
É possível observar através do gráfico que existem vários níveis de tensão diferentes para um valor de lambda próximo a um ($A/F = 14,7$ para gasolina). Porém, conforme o valor de lambda tende aos extremos (mistura rica e pobre), os valores de tensão passam a ter uma variação muito pequena, comprometendo o controle e real leitura para essas faixas de trabalho.

A *narrowband* funciona apenas quando está aquecida, geralmente com temperatura acima de 300°C. Antes de completamente aquecida a tensão de saída da sonda é de aproximadamente 0,45V, a tensão média de trabalho. Enquanto essa tensão permanecer estável a sonda está em processo de aquecimento. Assim que atingir a temperatura de trabalho a tensão de saída da sonda começa a variar.

O aquecimento da sonda lambda pode ser feito através dos gases de escapamento, que atingem altas temperaturas. Porém esse método leva alguns minutos já que o aquecimento dos gases não é rápido, principalmente quando o veículo acaba de ser ligado ou o tempo está frio. Por esse motivo algumas sondas possuem um resistor de aquecimento interno ligado a uma alimentação externa. Esse tipo de sonda demora em torno de 30 segundos para aquecer completamente e começar a efetuar sua leitura.

As sondas *narrowband* podem possuir de um a quatro fios. Apenas a sonda de quatro fios é compatível com a injeção **Pulser Plus**, pois possui sinal estabilizado e resistor de aquecimento. Outros tipos de sonda não deverão ser utilizados, pois seus sinais de saída não são precisos para que a injeção efetue as correções.

Sonda Lambda de 4 fios (universal)		
Fio do Sensor	Ligação	Função
*Branco	12V pós-chave	Alimentação 12V do sensor
*Branco	Chassi do veículo	Aterramento do sensor
Cinza	Polo negativo da bateria	Alimentação negativa do sensor
Preto	Fio amarelo com listra preta da injeção	Sinal de saída do sensor



Ligação da sonda lambda universal (*narrowband*)

*Obs.: não existe polaridade para os fios brancos, qualquer um deles pode ser ligado ao 12V e o outro ao chassi.

Sonda Wideband – (Banda Larga 5 fios)

Essa sonda é menos comum sendo originalmente instalada em apenas alguns veículos, na maioria das vezes em veículos importados.

A sonda de banda larga não pode ser instalada e ligada ao veículo como a sonda de banda estreita. Por ser uma sonda mais precisa é necessário um condicionador de sinal exclusivo para o controle de sondas de banda larga. Esse condicionador é responsável por controlar corretamente o aquecimento da sonda, converter o sinal de tensão lido em um valor de lambda e gerar um sinal de tensão linear para o valor lambda encontrado, usado como saída para *dataloggers* e controle de outros equipamentos.

Diferentemente dos sensores *narrowband*, os sensores de banda larga são capazes de efetuar leituras precisas para uma ampla faixa de valores de lambda.



Gráfico da sonda *wideband*

É possível observar através do gráfico que existem vários níveis de tensão diferentes para todos os valores de lambda entre 0,65 (mistura rica → A/F = 10 para gasolina) e 1,30 (mistura pobre → A/F = 20 para gasolina). Esses vários níveis de tensão aumentam a precisão da leitura do sinal de lambda para todos os tipos de mistura, sendo possível corrigir a injeção de combustível de forma precisa e mantendo o valor de lambda dentro da faixa desejada.

A *wideband* possui cinco fios, todos ligados ao condicionador de sinal para sonda de banda larga. A ligação dos fios do condicionador de sinal deve ser consultada no manual do fabricante do mesmo, assim como maiores informações sobre o seu funcionamento. O sinal de saída do condicionador (tensão linear estabilizada) deve ser ligado ao fio amarelo com listra preta da injeção.

A injeção **Pulser Plus** só é compatível com condicionadores de sinal que trabalhem com a seguinte escala linear de tensão:

Valor de Lambda	Tensão de Saída	Mistura
0,65 λ	0,20V	Rica
1,30 λ	4,80V	Pobre

O sinal que a injeção **Pulser Plus** utiliza como referência para apresentar no monitoramento o valor de lambda e efetuar as correções é fornecido pelo condicionador de sonda *wideband*. Sendo assim, caso o condicionador apresente defeito ou forneça uma tensão incorreta na sua saída analógica (0-5V) em relação a mistura ar/combustível, a injeção tomará

como base esse valor, pois não é possível verificar se a tensão fornecida pelo condicionador de sinal está correta ou não. Portanto siga as instruções de instalação do condicionador de acordo com o fabricante e somente utilize condicionadores que atendam as especificações apresentadas aqui. Por exemplo, se o condicionador fornecer uma tensão indicando para a injeção **Pulser Plus** que a mistura ar/combustível está pobre, mas na verdade a mistura está rica, a injeção tomará como base o que o condicionador está informando e apresentará um valor de lambda de mistura pobre.

Botão Externo

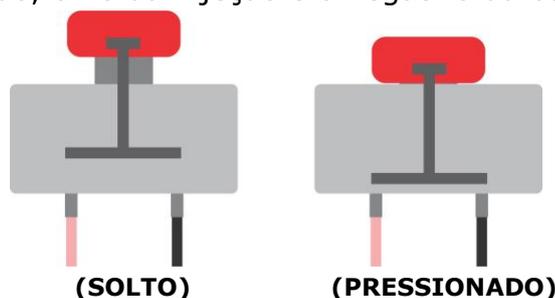
O botão externo é utilizado para as funções de acionamento de *boosters* e injetor de partida frio, devendo ser instalado em local de fácil acesso dentro do habitáculo do veículo.

- **Booster Manual:** cada vez que o botão externo é pressionado um solenoide de *booster* é ativado, podendo ativar até duas solenoides;
- **Booster Automático:** assim que pressionado o botão por alguns segundos e for solto (botão liberado) a função de *booster* automático por tempo é ativada.
- **Injetor de Partida Fria:** durante 8 segundos após ligar o módulo de injeção, antes mesmo de dar a partida no motor, cada vez que pressionar o botão externo será injetado uma quantidade pequena de combustível através dos bicos injetores. Essa função auxilia na partida fria para motores que tenham dificuldade na primeira partida do dia.

Um dos pinos do botão deve ser ligado ao fio rosa e o outro ao polo negativo da bateria. Se houver um terceiro pino o mesmo deverá ficar desconectado.



Quando o botão é pressionado o fio da injeção e o negativo da bateria entram em curto. Quando o botão estiver liberado, o fio da injeção e o negativo da bateria não se conectam.



É importante verificar o tipo de botão utilizado, pois existem botões que trabalham de forma invertida, sendo que esses não podem ser utilizados na injeção **Pulser Plus**.

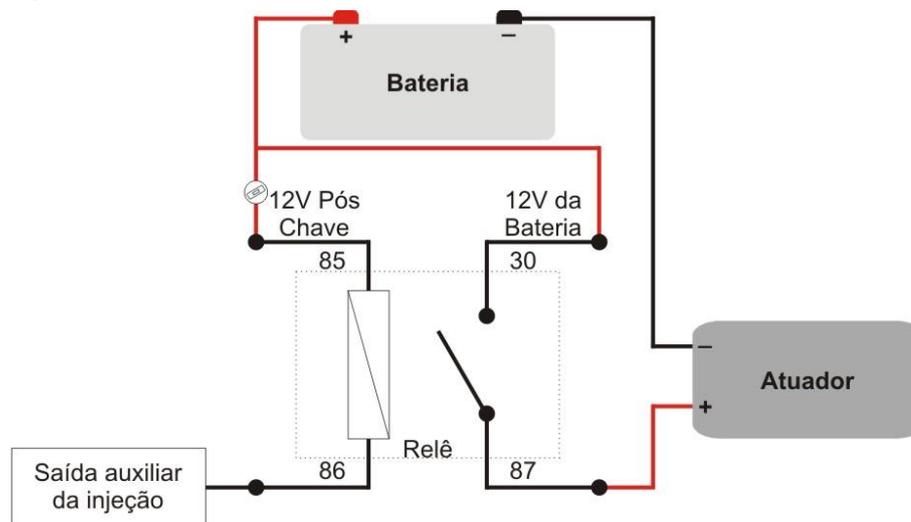
Partida a frio – Injeção de combustível manual

Essa função de Partida Frio pode ser usada de 2 maneiras, através do botão se configurado na função de "Partida Frio" em "Utilizar Botão Externo?" ou através da tela inicial pressionando a tecla DIREITA toda vez que o módulo for ligado.

Dentro da função de "Partida Frio" é configurado o valor em milissegundos da quantidade injetada para cada pulso no botão.

Saídas auxiliares e suas funções

As saídas auxiliares da injeção **Pulser Plus** devem ser ligadas somente a LEDs ou relês, não podendo acionar de forma direta nenhum tipo de atuador. Estas saídas foram programadas para controlar o negativo ou o terra do relê, sendo que o positivo do relê deverá ser ligado a um sinal 12V pós-chave.



Ligação para saídas auxiliares

Cada uma das saídas auxiliares da injeção **Pulser Plus** pode controlar uma função específica chamada de Função Especial. Cada fio pode ser programado com a função desejada através da função "Configurar Saídas" (menu Configurações do módulo). Como existem diversas funções disponíveis é possível optar por qual função deseja utilizar e qual função não será utilizada.

Existem dois fios de saídas auxiliares disponíveis que podem ser programados para executar as seguintes funções:

- Controle da bomba de combustível;
- Controle de acionamento do eletro-ventilador;
- Controle de Solenoide de Marcha Lenta;
- Acionamento de *Shift-light* por RPM;
- Controle de solenoide para *booster* 1;
- Controle de solenoide para *booster* 2;

OBS: nenhuma das saídas auxiliares suporta corrente superior a 0,5A. Sempre utilize relês para o chaveamento da saída. A resistência interna do relê ou atuador deve ser sempre maior que 28Ω (ohms).

A injeção sai de fábrica com uma escolha padrão de qual função cada fio executará, podendo essa função ser alterada facilmente da maneira que desejar.

Consulte o tópico do manual "Configurar Saídas", no menu Configuração Inicial, para maiores informações.

Guia de instalação

Informações importantes

- Leia todo o manual do produto antes de começar a instalação;
 - A instalação deste produto deve ser feita por oficinas especializadas e capacitadas em manutenção ou instalação de injeção eletrônica em motores modificados ou preparados;
 - O acerto ou regulagem incorreta da injeção pode causar danos irreversíveis ao motor;
 - A utilização deste produto implica na total concordância com os termos descritos neste manual e isenta o fabricante de qualquer responsabilidade sobre sua utilização;
 - A má utilização ou incorreta aplicação do produto, ocasionando ou não a quebra ou queima, acarretará na perda de garantia;
 - **O módulo não pode ser instalado em local com incidência direta da luz do Sol, devendo ficar protegido no painel de instrumentos;**
 - Este produto não é destinado a aeronaves, pois não possui certificados de utilização para este fim.

Observações para a instalação

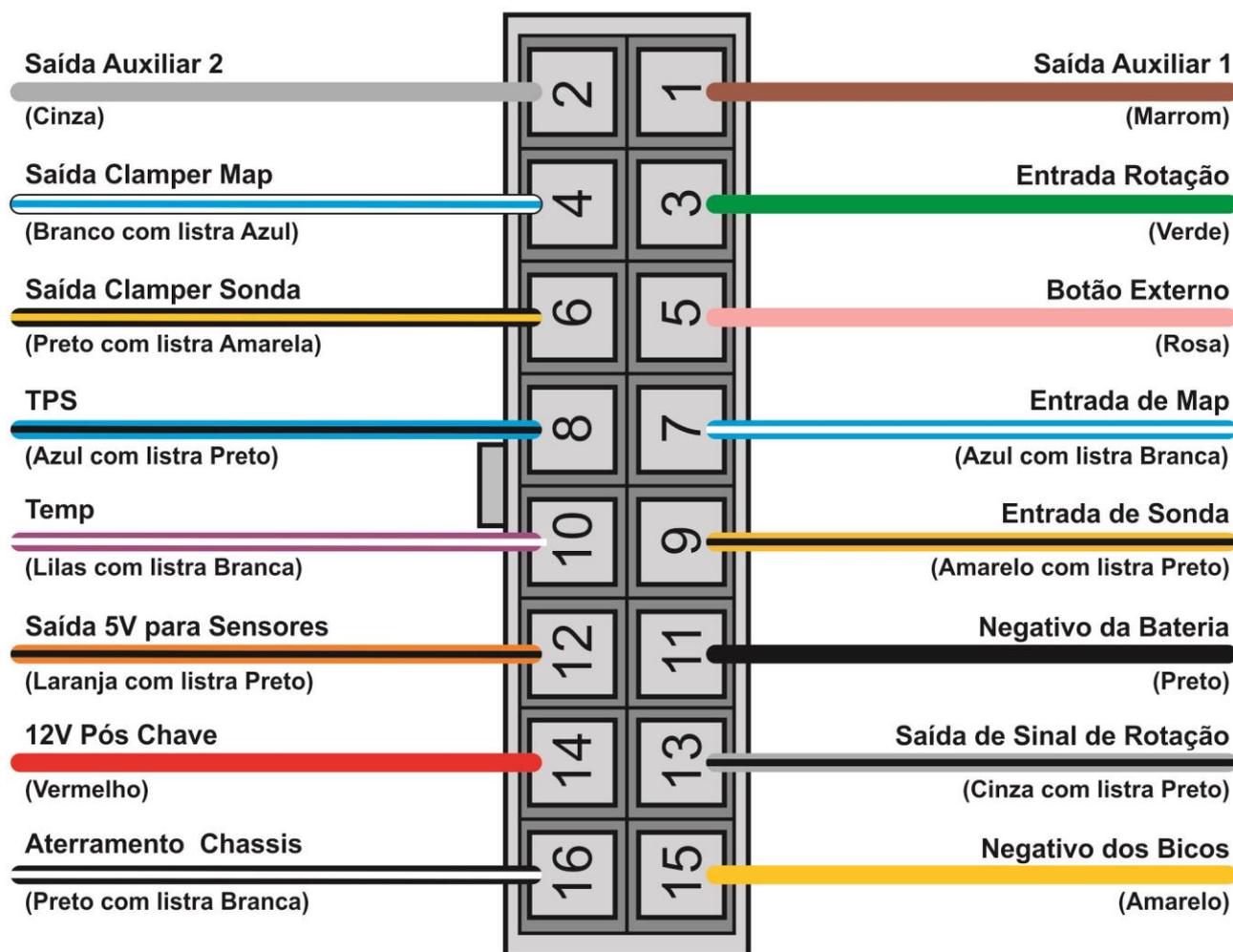
- Antes da instalação do módulo de injeção toda a parte mecânica deve estar pronta, inclusive a instalação dos bicos injetores, sensores e bobinas;
- Antes de iniciar a instalação tenha certeza de que a bateria está desligada e o chicote da injeção desconectado do módulo;
- O módulo deve ser fixado em um local com ventilação, protegido de contato com líquidos e calor excessivo;
- Defina o local onde será fixado o módulo e simule a colocação do chicote elétrico do módulo até o motor de modo que fique o mais curto possível;
- Lembre-se de nunca enrolar os fios e cortar as sobras e fios não utilizados, pois estes podem captar ruídos e interferências eletromagnéticas, causando problemas no funcionamento do produto;
- Cuidado ao passar os fios do chicote para o cofre do motor. Não use furos que possam cortar ou desencapar os fios e proteja-os colocando borrachas ou proteções para evitar curtos-circuitos;
- Não deixe o chicote da injeção próximo ao da ignição ou cabos de vela e bobinas, pois podem causar interferência no funcionamento da injeção;
- Distribua os fios dos sensores e atuadores de forma que não fiquem expostos ao calor excessivo proveniente do escapamento;
- É aconselhável o uso de fios da cor preta para o aterramento dos sensores, atuadores e do módulo, bem com fios da cor vermelha para a alimentação de 12V, mantendo assim o padrão da instalação elétrica;
- As emendas que se fizerem necessárias no chicote devem ser soldadas ou estanhadas;
- Encape o chicote da injeção com capas plásticas ou espaguetes;
- O aterramento do módulo de injeção e dos sensores deve ser ligado diretamente ao polo negativo da bateria;
- Utilize um relê controlado pelo 12V pós-chave para alimentar o módulo de injeção, evitando assim a captação de ruídos;
- Não ligue o conta-giros na saída da ignição. Utilize a saída própria para este fim (fio cinza com listra preta);
- Para prevenir problemas com curto-circuito utilize fusíveis na saída de todos os relês que forem instalados, podendo ser de 20A ou maior, dependendo da carga a ser acionada;

Conector Micro-fit 16 vias

Pino	Cor do Fio	Ligação	Observações
14	Vermelho	12V Pós Chave	Alimentação pós chave, aconselha-se a utilização de relê com fusível de 10A.
11	Preto	Negativo da bateria	Deve ser ligado direto ao polo negativo da bateria
16	Preto com listra branca	Aterramento chassis	Deve ser ligado no chassis do veículo ou no bloco do motor
3	Verde	Sinal de entrada de RPM	Sempre retirar do sinal da Bobina
15	Amarelo	Negativo dos Bicos	Sinal negativo dos bicos.
12	Laranja com listra Preta	Saída 5V para Sensores	Alimentação 5V sensor TPS
8	Azul com listra Preta	Sinal de Sensor de Posição de Borboleta TPS	Lembre-se de calibrar o sensor TPS utilizando a função de "Calibração do sistema"
10	Lilás com listra Branca	Sinal do sensor de temperatura do motor	Utilize sensor MTE-4053(IG802)
7	Azul com listra Branca	Entrada do sinal do sensor MAP original.	Utilizado apenas para função de Clamper.
4	Branco com listra Azul	Saída Clampeada do sensor MAP original.	Envia o sinal do sensor MAP original limitado pelo valor configurado no clamper para o módulo de injeção original.
9	Amarelo com listra Preta	Entrada do sinal do sensor de oxigênio. (Sonda lambda)	Selecione o tipo de sonda instalada dentro do menu de "Correção por Sonda Lambda"
6	Preto com listra Amarela	Saída Clampeada do sensor de oxigênio. (Sonda lambda)	Envia o sinal de SONDA limitado pelo valor configurado no clamper para o módulo de injeção original.
5	Rosa	Fio de Botão	Ligar em um dos polos do botão.
13	Cinza com listra Preta	Saída de Sinal de Rotação	Para ligar em Conta-giros ou módulos auxiliares que necessitem de sinal de RPM.
1	Marrom	Saída Auxiliar Configurável [1]	Padrão: Bomba de Combustível
2	Cinza	Saída Auxiliar Configurável [2]	Padrão: Ventoinha Motor

PULSER PLUS

micro-fit - 16 vias



Visão traseira do conector.

Antes de dar a partida no motor

Se os aterramentos de potência não estiverem conectados o módulo emite um alerta sonoro e exibe a mensagem "Terra Potencia Desconectado!"

Inicialmente é necessário efetuar a completa configuração da injeção programando os dados do motor e os sensores utilizados. Isso é necessário para que o módulo de injeção possa reconhecer os valores corretos que serão lidos através desses sensores, aplicando assim os ajustes necessários para o funcionamento do motor.

Além disso, é necessário criar mapas de injeção básicos que devem ser configurados para executar a primeira partida. Posteriormente esses mapas deverão ser ajustados conforme a necessidade.

Siga os seguintes passos:

1. Finalize toda a instalação elétrica do módulo de injeção e chicotes;
2. Ligue o chicote da injeção e o veículo (não dê partida no motor);
3. Execute todas as funções do menu de "Configuração Inicial";
4. Execute todas as funções do menu de "Configurar Clampers";
5. Execute todas as funções do menu de "Configurar Saídas";
6. Execute o processo de "Calibração do Sistema";
7. Faça o "Check entradas e saídas";
8. Para facilitar a partida do motor, Gere um mapa básico "Configuração do módulo - Manipular mapas - Gerar mapa básico";

9. Desligue a chave;
10. Dê partida no motor.

Após a execução desses passos faltará apenas o acerto das configurações com o motor ligado. Deverão ser ajustados os tempos de injeção conforme a necessidade.

Funcionamento das teclas



As operações da injeção são realizadas através das cinco teclas disponíveis no módulo, que são quatro setas (DIREITA, ESQUERDA, CIMA E BAIXO) e mais a tecla CENTRAL. Algumas funções podem ser acessadas através de atalhos.

Todas as funções da injeção são organizadas em vários níveis de menus, divididas por utilização. As teclas CIMA, BAIXO, DIREITA e ESQUERDA navegam entre os menus e funções.

A tecla CENTRAL é utilizada para acessar o menu, as funções e para salvar ou cancelar as alterações efetuadas. As setas possuem função de auto-repetição, ou seja, basta mantê-las pressionadas para que continuem executando sua função, alterando parâmetros de forma rápida.

Configurações da Injeção

Acessar Monitoramento



O modo de monitoramento, ou computador de bordo, tem a função de mostrar em tempo real os valores coletados pelos sensores e atuadores ligados a injeção. Assim é possível monitorar os tempos de injeção, porcentagem de abertura dos bicos, rotação do motor, entre outros. Para alguns sensores é mostrado o valor atual e os valores máximos e mínimos atingidos.

A função de monitoramento é ativada automaticamente após 30 segundos sem que nenhuma tecla seja pressionada no menu ou pode ser acessada em "Acessar Monitoramento" no menu principal. Após entrar no modo de monitoramento, se nenhuma tecla for pressionada, todas as telas disponíveis serão mostradas sequencialmente, permanecendo 3 segundos em cada tela. Para observar uma determinada tela do monitoramento basta selecionar a tela desejada através das setas do teclado. Para voltar à amostragem sequencial de telas é necessário sair e entrar novamente no modo de monitoramento. Para sair deste modo basta pressionar a tecla CENTRAL.

Em algumas telas serão mostrados os valores mínimos e máximos atingidos de diversos parâmetros. Esses parâmetros de mínimos e máximos podem ser zerados mantendo-se a tecla ESQUERDA pressionada por 3 segundos.

Dependendo de como estiver configurada a injeção as telas de monitoramento podem mostrar diferentes informações. Todos os dados são coletados e mostrados em tempo real, com exceção dos máximos e mínimos atingidos, que são gravados na memória.



4,56ms | TPS 14%
(0%) | 0RPM



4,56ms | 0.00bar
(0%) | 0RPM

Milissegundos – tempo real de abertura do bico, abaixo porcentagem de abertura dos bicos injetores em tempo real;

TPS – abertura da borboleta de aceleração, em porcentagem;

MAP – vácuo (número negativo) ou pressão (número positivo) no coletor de admissão, em bar;

RPM – rotação do motor, em RPM;

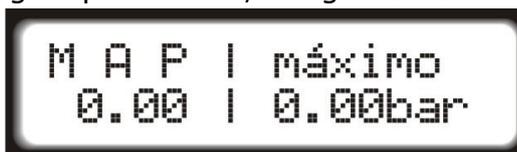


Temperatura 25°
mín 20° max 98°

Temperatura – temperatura do motor, em graus Celsius em tempo real;

Min. – menor temperatura atingida pelo motor, em graus Celsius;

Max. – maior temperatura atingida pelo motor, em graus Celsius.



MAP | máximo
0.00 | 0.00bar

MAP – vácuo (número negativo) ou pressão (número positivo) no coletor de admissão, em bar;

Máximo – maior pressão atingida no coletor de admissão, em bar.



TPS | máximo
0% | 0%

TPS – abertura da borboleta de aceleração, em porcentagem;

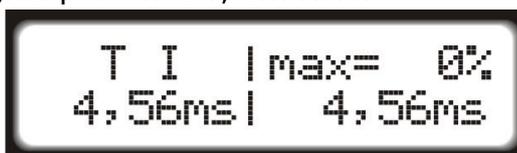
Máximo – maior abertura da borboleta de aceleração atingida, em porcentagem.



Rotação | máximo
0 | 0

Rotação – rotação do motor, em RPM;

Máximo – maior rotação atingida pelo motor, em RPM.



TI | max= 0%
4,56ms | 4,56ms

[TI] – o valor em milissegundos em tempo real abaixo;

máx – porcentagem máxima de abertura dos bicos da bancada A e o tempo em milissegundos máximo injetado.



Bateria | máx 12,1
12,1V | mín 11,7

Bateria – tensão da bateria, em volts;

Min. – menor tensão atingida pela bateria, em volts;

Max. – maior tensão atingida pela bateria, em volts.



Lambda – para *narrowband*: valor de tensão da sonda lambda, em milivolts. Para *wideband*: valor do lambda, em λ (quando esse valor for superior a $1,30\lambda$ aparecerá "High" e quando esse valor for inferior a $0,65\lambda$ aparecerá "Low");

Correção – visualização da porcentagem aplicada pela função de "Correção por Sonda" para chegar no objetivo aplicado.

Obs.: essa tela aparece somente quando "Sonda Lambda – Instalada?" (menu Mapas de Correção) estiver configurado como "SIM".

Zerar Mínimos e Máximos



Essa função é utilizada para zerar os mínimos e máximos (Monitoramento). O único modo de executar esta função é pressionando a tecla ESQUERDA dentro do monitoramento por 3 segundos. É possível limpar tais memórias mesmo com o bloqueio de mapas ativo.

Alertas e limitador



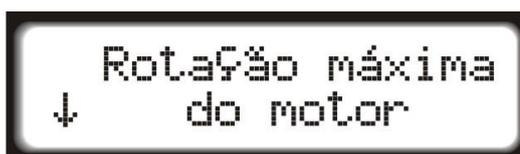
Esta função auxilia o preparador e alerta o usuário no caso de algum parâmetro se tornar fora da faixa de operação do motor, avisando que algo está errado ou situação de risco, quebra do motor eminente, podendo até mesmo prejudicar a atuação do produto e o desempenho do veículo.

É aconselhável utilizar os alertas visando total conhecimento e prevenção de quebras do motor, trazendo total segurança de operação.

É bloqueado o alerta atual pressionando qualquer tecla na sua respectiva tela de alerta. Este alerta é liberado novamente quando sua situação normalizar.

Todos os alertas são desligados com a configuração padrão de fábrica.

Rotação Máxima do Motor



A função de alerta de rotação é um item de segurança para avisar que o motor atingiu a rotação configurada.

Assim que a rotação do motor atingir o valor programado em "Rotação acima:" a injeção aplicará o alerta sonoro e visual. As configurações possíveis são:

- **Alerta de Rotação** – liga ou desliga a função;
- **Rotação acima:** – rotação de alerta para o motor.

Pressão máxima de Turbo



A função de alerta de pressão máxima de turbo é um item de segurança para evitar que o motor trabalhe em pressões acima da desejada.

O alerta de pressão máxima é programado em "Pressão acima:". Assim que essa pressão for atingida a injeção emite um alerta sonoro e visual avisando que a pressão configurada foi atingida. As configurações possíveis são:

- **Alerta Pressão** – ligado ou desligado;
- **Pressão Acima** – pressão de alerta para o motor.

Temperatura Máxima do Motor



A função de alerta de temperatura do motor é um item de segurança para evitar que o mesmo trabalhe em temperaturas excessivas. Utilize esta função apenas para casos específicos e utilize apenas sensores de temperatura novos para evitar erros de leitura de temperatura. Em carros de corrida de circuito essa função evita que o motor superaquecido continue a correr e danifique de forma irreversível.

A temperatura limite para trabalho do motor é programada em "Temp. do Motor - acima:". Assim que essa temperatura for atingida a injeção enviará um alerta visual e sonoro para que seja verificado o porquê a temperatura excedeu. As configurações possíveis são:

- **Alerta Temp.** – Liga ou Desliga o alerta de temperatura do motor;
- **Temp. do Motor acima:** – temperatura limite para o alerta.

Abertura dos Injetores



A função de alerta de abertura dos injetores é um item de segurança para evitar que os bicos trabalhem no seu limite, evitando a queima por super aquecimento.

A abertura dos injetores é programada em "Abertura acima:". Assim que esse valor for atingido a injeção enviará um alerta visual e sonoro para que seja analisado o que fazer. As configurações possíveis são:

- **Alerta Injetores** – Liga ou Desliga o alerta de abertura dos injetores;
- **Abertura acima:** – valor em porcentagem que deseja o alerta.

Limitador de rotação



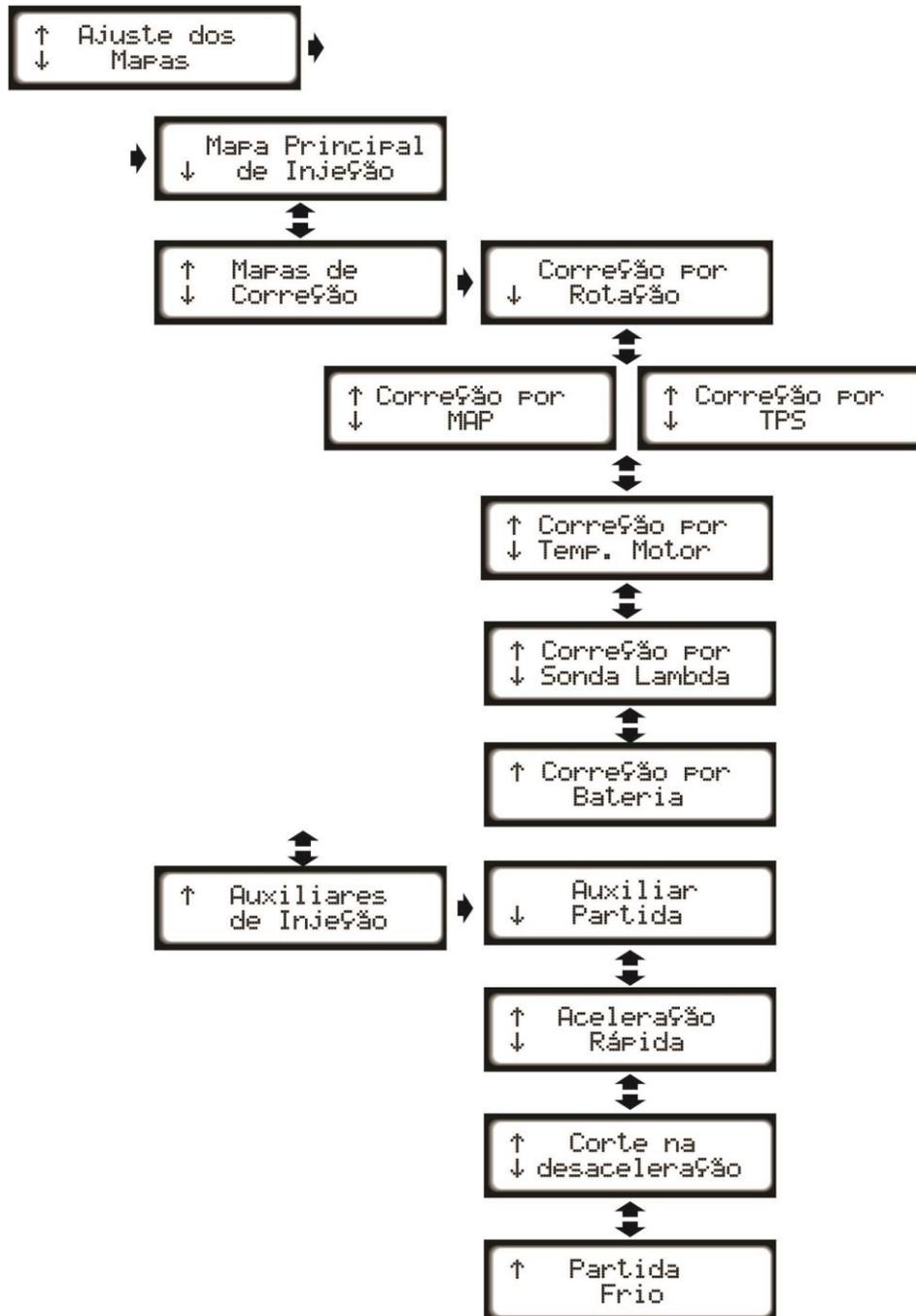
A função de limitador executa o corte do combustível ao atingir a rotação programada.

- **Limitador Rotação** – Liga ou Desliga o limitador por corte de combustível;
- **Rotação acima:** – rotação que deve cortar.

Ajuste dos Mapas

Dentro do Ajuste de mapas, é possível programar os mapas de injeção, suas respectivas correções e funções auxiliares.

Injeção de Combustível



Nesse menu o usuário acessa todas as funções referente a mapas de injeção de combustível. Os mapas de injeção oferecem ao usuário a possibilidade de configurar o tempo de injeção dos bicos injetores de combustível em função de vários parâmetros lidos pelos sensores do veículo. Dessa forma é possível regular a injeção de combustível para todas as faixas de trabalho do veículo, mantendo a mistura ar/combustível equilibrada, para se obter conforto e economia, ou manter uma mistura rica em combustível, para se obter maior potência, sempre respeitando os limites do veículo.

Os tempos de injeção, ou simplesmente TI, são medidos em milissegundos e representam o tempo em que o bico injetor permanece aberto injetando combustível. Como não é possível controlar diretamente a vazão de um bico injetor controla-se o tempo de injeção de forma a controlar o volume final injetado. O tempo de injeção dos bicos injetores também pode ser

medido em porcentagem, onde representa o tempo em que o bico está injetando comparado com o tempo total que ele poderia injetar, baseado na rotação do motor. Uma porcentagem de 50% indica que o bico injetor está injetando combustível em metade do tempo possível, ficando a outra metade fechado. Uma porcentagem acima de 100% indica que o bico não está mais pulsando, que está completamente aberto, o que pode provocar o mau funcionamento.

Todos os tempos alterados nos menus da injeção são atualizados e interpolados para formar o mapa completo de correção e aplicados imediatamente às bancadas de bicos injetores. Dessa forma as alterações no tempo de injeção são aplicadas em tempo real aos bicos injetores, facilitando o acerto das configurações do veículo.

Os mapas de configurações variam de acordo com as configurações de funcionamento da injeção.

Mapa Principal de Injeção

"Aspirado por MAP" ou "Turbo por MAP":



Com esses mapas é possível configurar o tempo de injeção dos injetores em função do vácuo/pressão lido no coletor de admissão.

O mapa de injeção por pressão é o mapa principal de injeção de combustível para carros turbo-alimentados ou aspirados que possuem sensor de pressão MAP. As configurações efetuadas nesse mapa são a base da injeção de combustível, que poderá sofrer correções de acordo com a configuração dos outros mapas de injeção.

Dentro dos mapas de injeção por pressão existem duas colunas de informações:



A primeira coluna apresenta o valor do vácuo/pressão lido pelo sensor MAP em tempo real.

A segunda coluna apresenta os valores a serem alterados de pressão e injeção de combustível. Na primeira linha é possível navegar entre os valores de vácuo/pressão disponíveis. Na segunda linha é possível configurar o tempo de injeção de combustível a ser aplicado quando aquele valor de vácuo/pressão for atingido.

Dessa forma é possível ajustar o volume de combustível injetado para todas as faixas de vácuo/pressão. Ao lado do tempo de injeção em milissegundos aparece a porcentagem de abertura do bico referente ao tempo de injeção configurado x a rotação máxima programada.

O valor máximo de pressão apresentado no mapa será estipulado pelo valor configurado em "Limite dos Mapas MAP" (menu Configuração).

Obs.: Se no menu "Configuração Inicial" for selecionado "Marcha Lenta por TPS" a primeira posição do mapa será adotada ajuste "Lenta", representam o TI a ser injetado se lenta por TPS entrar em funcionamento.

Os mapas de injeção de combustível por MAP podem ser alterados através do menu de ajuste rápido, pressionando as teclas DIREITA e ESQUERDA simultaneamente dentro do mapa. Consulte a seção "Ajuste Rápido dos Mapas de Injeção" para maiores informações.

Mapa da Injeção de Combustível por TPS

"Aspirado por TPS":



Com esses mapas é possível configurar o tempo de injeção dos bicos injetores em função da porcentagem de abertura da borboleta de aceleração, o sensor TPS.

O mapa de injeção por TPS é o mapa principal de injeção de combustível para carros aspirados que não possuem sensor de pressão MAP. As configurações efetuadas nesse mapa são a base da injeção de combustível, que poderá sofrer correções de acordo com a configuração dos outros mapas de injeção.

Dentro dos mapas de injeção por TPS existem duas colunas de informações:



A primeira coluna apresenta a porcentagem de abertura da borboleta de aceleração em tempo real.

A segunda coluna apresenta os valores a serem alterados de porcentagem de abertura e injeção de combustível. Na primeira linha é possível navegar entre as porcentagens de abertura da borboleta. Na segunda linha é possível configurar o tempo de injeção de combustível a ser aplicado quando aquela porcentagem de abertura for atingida. Dessa forma é possível ajustar o volume de combustível injetado para todas as faixas de abertura da borboleta de aceleração. Ao lado do tempo de injeção em milissegundos aparece a porcentagem de abertura do bico referente ao tempo de injeção configurado x a rotação máxima programada.

As porcentagens a serem aplicadas as correções vão de 0% a 100% de abertura da borboleta.

Os mapas de injeção de combustível por TPS podem ser alterados através do menu de ajuste rápido, pressionando as teclas DIREITA e ESQUERDA simultaneamente dentro do mapa. Consulte a seção "Ajuste Rápido dos Mapas de Injeção" para maiores informações.

Mapas de Correção



Dentro dos Mapas de Correção, é possível programar todos os mapas de correções referente a injeção de combustível.

Correção por Rotação



Com esse mapa é possível configurar a porcentagem de correção de injeção de combustível dos bicos injetores em função da rotação do motor.

As configurações efetuadas nesse mapa serão interpoladas com o mapa principal de injeção, resultando no tempo final de injeção de combustível.

Dentro do mapa de injeção por RPM existem duas colunas de informações:

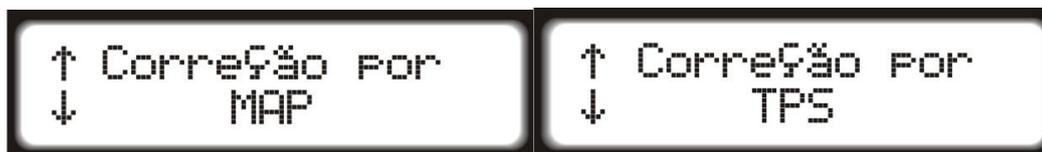


A primeira coluna apresenta a rotação em tempo real.

A segunda coluna é possível navegar entre os valores de rotação. O valor mínimo de rotação apresentado no mapa é sempre de 0 RPM, enquanto que o valor máximo apresentado no mapa será estipulado pelo valor configurado em "Limite dos Mapas RPM" (menu Configuração). Abaixo apresenta a porcentagem de correção a ser aplicada na injeção de combustível quando a rotação da primeira linha for atingida. Se o valor for positivo, o tempo total de injeção será incrementado em x%. Se o valor for negativo, o tempo total de injeção será decrementado em x%.

O mapa de correção de combustível por RPM pode ser alterado através do menu de ajuste rápido, pressionando as teclas DIREITA e ESQUERDA simultaneamente dentro do mapa. Consulte a seção "Ajuste Rápido dos Mapas de Injeção" para maiores informações.

Correção por MAP ou TPS



Esta correção auxilia no ajuste fino do combustível de forma que quanto o módulo estiver configurado para operar com os mapas principais por pressão/vácuo (MAP), estará disponível aqui uma correção por TPS e quanto os mapas principais forem por TPS, estará disponível aqui uma correção por MAP.

Desta forma é possível corrigir ao máximo o mapa de combustível do módulo e deixar o motor funcionando com um acerto excelente.

O mapa de correção de MAP ou TPS pode ser alterado através do menu de ajuste rápido, pressionando as teclas DIREITA e ESQUERDA simultaneamente dentro do mapa. Consulte a seção "Ajuste Rápido dos Mapas de Injeção" para maiores informações.

Correção por Temperatura do Motor



Com esse mapa é possível configurar a porcentagem de correção de injeção de combustível dos bicos injetores em função da temperatura do motor.

As configurações efetuadas nesse mapa serão interpoladas com o mapa principal de injeção, resultando no tempo final de injeção de combustível.

Dentro do mapa de injeção por temperatura do motor existem duas linhas de informações:



A primeira linha apresenta a temperatura do motor à qual será aplicada a correção de combustível. As temperaturas a serem aplicadas as correções vão de -10°C a 180°C.

A segunda linha apresenta a porcentagem de correção a ser aplicada na injeção de combustível quando a temperatura da primeira linha for atingida. Se o valor for positivo, o tempo total de injeção será incrementado em x%. Se o valor for negativo, o tempo total de injeção será decrementado em x%.

A coluna da esquerda mostra o valor da temperatura atual do motor, a coluna da direita apresenta a temperatura do motor a ser aplicada a correção e sua respectiva porcentagem de correção.

O mapa de correção de combustível por temperatura do motor pode ser alterado através do menu de ajuste rápido, pressionando as teclas DIREITA e ESQUERDA simultaneamente dentro do mapa. Consulte a seção "Ajuste Rápido dos Mapas de Injeção" para maiores informações.

Correção de Injeção por Sonda Lambda



Com essa função é possível corrigir o tempo de injeção de combustível através da leitura de sonda lambda, incrementando ou decrementando o tempo total de injeção em porcentagem. Também é possível monitorar a tensão de sonda lambda de forma digital (*hallmeter* digital) ou através dos LED's frontais.

Quando se utiliza uma sonda lambda para corrigir o tempo de injeção é possível obter melhor economia de combustível ou maior desempenho do veículo. Não utilize uma sonda lambda comum (*narrowband*) para tentar conseguir um melhor desempenho, pois as sondas comuns são lentas e não permitem esse tipo de aplicação com segurança, sendo utilizadas, geralmente, para se obter uma maior economia de combustível. Dê preferência para as sondas do tipo banda larga (*wideband*) que são extremamente rápidas na leitura e oferecem maior precisão nos dados apresentados.

Para o uso de sonda de banda larga (*wideband*) é necessário utilizar um condicionador de sinal específico, pois este tipo de sonda necessita de um controle diferenciado para funcionar. É a saída analógica (0-5V) do condicionador de sonda que será ligada à entrada da injeção **Pulser Plus**, nunca a sonda *wideband* é ligada diretamente.

A correção do tempo de injeção será aplicada com as seguintes condições: as opções "Instalada?" e "Habilitar Correção?" devem estar configuradas como "SIM", a rotação do motor deve estar entre o valor programado em "Rotação min." e "Rotação máx.", a pressão deve estar abaixo do programado em "MAP abaixo de", a abertura da borboleta de aceleração deve estar abaixo do programado em "TPS abaixo de" e a temperatura do motor acima do programado em "Temp. Motor mín.".

As configurações possíveis são:

- **Instalada?** – define se a sonda lambda está instalada na injeção. As telas de monitoramento referentes à sonda lambda só estarão disponíveis quando essa opção estiver configurada como "SIM";
- **Sonda Lambda Tipo:** – define se a sonda lambda instalada é do tipo banda larga. Essa configuração deve ser feita para que a injeção possa efetuar corretamente a leitura do sinal proveniente da sonda lambda, que é diferente entre *narrowband* e *wideband*;
- **Habilitar Correção?** – define se a injeção fará a correção da injeção de combustível através da leitura da sonda lambda ou não. A sonda pode ser instalada na injeção apenas para monitoramento, sem atuar na injeção de combustível. Para isso basta desabilitar essa opção;

- **Objetivo** – neste parâmetro temos duas possibilidades dependendo do tipo de sonda instalada:
 - **Narrowband (sonda comum):** tensão de sonda lambda desejada, sendo que acima de 450mV a mistura é rica, abaixo de 450mV a mistura é pobre e 450mV é a mistura ideal ($\lambda = 1$). A injeção fará as correções de combustível visando aproximar o valor de leitura da sonda do valor alvo. Se o valor da sonda estiver acima da tensão alvo, a injeção diminuirá o tempo de injeção. Se o valor da sonda estiver abaixo da tensão alvo, a injeção aumentará o tempo de injeção. Essa configuração só estará disponível caso a sonda instalada seja *narrowband*;
 - **Wideband:** valor de lambda desejado, sendo que acima de 1.00λ a mistura é pobre, abaixo de 1.00λ a mistura é rica e em 1.00λ a mistura é ideal. A injeção fará as correções de combustível visando aproximar o valor de leitura da sonda do valor alvo. Se o valor de lambda estiver acima do lambda alvo, a injeção aumentará o tempo de injeção. Se o valor de lambda estiver abaixo do lambda alvo, a injeção diminuirá o tempo de injeção. Essa configuração só estará disponível caso a sonda instalada seja do tipo *wideband*;
- **Corrigir a cada X Ignições** – número de ignições ocorridas para que ocorra uma nova amostragem da sonda lambda. A injeção vai efetuar as correções, aguardar o número de ignições programado e então fazer uma nova leitura da tensão de sonda, comparando a mesma com a tensão/lambda alvo e fazendo uma nova correção;
- **Máxima Correção Positiva** – máxima variação porcentual positiva que a correção de sonda lambda pode efetuar. Ou seja, a sonda pode aumentar em até x% o tempo total de injeção. Mesmo que a correção calculada seja maior, a correção ficará limitada até o valor aqui estipulado;
- **Máxima Correção Negativa** – máxima variação porcentual negativa que a correção de sonda lambda pode efetuar. Ou seja, a sonda pode diminuir em até x% o tempo total de injeção. Mesmo que a correção calculada seja maior, a correção ficará limitada até o valor aqui estipulado;
- **Sonda Lambda Aquecida** – tempo necessário para o aquecimento da sonda lambda. Durante esse período a correção por sonda não será habilitada, pois a tensão da sonda permanece em um valor médio até que a mesma atinja a temperatura mínima para funcionamento. Após o tempo estipulado de aquecimento a injeção começará a fazer a leitura e correções pela tensão da sonda lambda.;
- **Rotação mínima** – rotação mínima para efetuar as correções por sonda;
- **Rotação máxima** - rotação máxima para efetuar as correções por sonda;
- **MAP abaixo de:** – pressão máxima para efetuar as correções por sonda;
- **TPS abaixo de** – abertura da borboleta de aceleração máxima para efetuar as correções por sonda;
- **Temp. Motor mínima** – temperatura do motor mínima para efetuar as correções por sonda.

Recomenda-se muita cautela na programação da correção por sonda para altas rotações e principalmente com pressão positiva de turbo, onde se deseja um maior desempenho. Se a sonda lambda ou o condicionador de sonda falhar poderá ocorrer danos ao motor. Inicie os testes e calibrações com valores mais conservadores até ter certeza do bom funcionamento da sonda lambda.

Não habilite a correção por sonda lambda até que o motor esteja completamente acertado. A correção por sonda interfere no ajuste dos mapas, fazendo parecer que as alterações em outros mapas não produzem efeito. Somente depois do motor acertado é que se deve configurar a correção por sonda e habilitá-la.

Correção da Injeção pela Tensão da Bateria



Com esse mapa é possível configurar o tempo de correção de injeção de combustível dos bicos injetores em função da tensão da bateria.

As configurações efetuadas nesse mapa serão interpoladas com o mapa principal de injeção, resultando no tempo final de injeção de combustível.

Dentro do mapa de injeção por tensão de bateria existem duas linhas de informações:



A primeira linha apresenta a tensão à qual será aplicada a correção de combustível. As tensões a serem aplicadas as correções vão de 8V a 15V.

A segunda linha apresenta o tempo de correção a ser aplicado na injeção de combustível quando a tensão da primeira linha for atingida. O tempo total de injeção será incrementado com o valor programado.

A coluna da esquerda mostra o valor atual da tensão da bateria, a coluna da direita apresenta a tensão da bateria a ser aplicada a correção e seu respectivo valor em milissegundos que será corrigido abaixo.

Auxiliares de Injeção

Auxiliar Partida



Com essa função é possível configurar o tempo de injeção de combustível que será adicionado ao mapa de injeção principal para facilitar a partida do motor.

O tempo de injeção programado nessa função será somado ao tempo total de injeção sempre que a rotação do motor estiver abaixo do programado em "Abaixo de". As configurações possíveis são:

- **Aux. Partida** – liga ou desliga a função de Auxiliar de Partida.
- **Motor Frio** – tempo de correção da injeção de combustível para partida do motor quando a temperatura do mesmo estiver abaixo da temperatura configurada em "Temp. Motor Frio" (menu Configuração Inicial). O tempo é programado em milissegundos;
- **Motor quente** – tempo de correção da injeção de combustível para partida do motor quando a temperatura do mesmo estiver acima da temperatura configurada em "Temp. Motor Quente:" (menu Configuração Inicial). O tempo é programado em milissegundos;
- **Abaixo de** – rotação máxima considerada como partida do motor.

Cuidado ao configurar os tempos de injeção para a partida do motor, pois valores muito acima do necessário poderão afogar o motor. Para a partida de um motor frio a quantidade de combustível necessária é maior do que a de um motor quente.

Quando o motor estiver em uma temperatura intermediária entre o valor definido como motor frio e motor quente o módulo de injeção criará uma interpolação dos valores programados para definir o tempo de injeção proporcional àquela temperatura.

Aceleração Rápida



Com essa função é possível configurar o tempo de injeção de combustível que será adicionado ao mapa de injeção principal durante uma aceleração rápida.

O tempo de injeção programado nessa função será somado ao tempo total de injeção sempre que a variação do valor do TPS/MAP for acima do programado em "Qdo Variar" e a rotação do motor estiver "Abaixo de". As configurações possíveis são:

- **Motor Frio** – tempo de correção da injeção de combustível para aceleração rápida quando a temperatura do motor estiver abaixo da temperatura configurada em "Temp. Motor Frio:" (menu Configuração Inicial). O tempo é programado em milissegundos;
- **Motor Quente** – tempo de correção da injeção de combustível para aceleração rápida quando a temperatura do motor estiver acima da temperatura configurada em "Temp. Motor Quente:" (menu Configuração Inicial). O tempo é programado em milissegundos;
- **Aceler. Rápida por** – tem duas opções de sensores para fazer a referência de aceleração rápida, por MAP ou por TPS;
- **Qdo Variar** – variação da abertura da borboleta de aceleração ou do sensor MAP para que seja considerada aceleração rápida. Para borboletas de aceleração grandes é aconselhável o uso de valores baixos, como entre 20% e 25%. Para borboletas de aceleração menores ou originais é aconselhável utilizar valores maiores, como entre 40% e 60%. Para sensor MAP é aconselhável utilizar valores médio, como 30% e 35%;
- **Abaixo de** – máxima rotação do motor para que seja considerada aceleração rápida. Para valores altos de rotação a aceleração rápida não faz efeito, portanto esse parâmetro não deve ser muito alto.

Quando o motor estiver em uma temperatura intermediária entre o valor definido como motor frio e motor quente o módulo de injeção criará uma interpolação dos valores programados para definir o tempo de injeção proporcional àquela temperatura.

Corte na desaceleração (CUT-OFF)



A função *CUT-OFF*, ou corte na desaceleração, é uma opção de economia de combustível e também opera como freio-motor. Ela faz com que corte a injeção de combustível quando o pedal do acelerador estiver em posição de marcha lenta e o motor em altas rotações, proporcionando também uma melhor retomada da aceleração. Muito útil para a utilização no dia a dia ou mesmo em corridas de circuito para se conseguir uma retomada limpa e rápida.

O corte da injeção de combustível ocorrerá sempre que o pedal do acelerador estiver em posição de marcha lenta (TPS = 0%), a rotação estiver acima do valor programado em "Rotação Acima" e essas duas condições acontecerem por um tempo maior do que o programado em "TPS em 0% por". As configurações possíveis são:

- **CUT-OFF** – liga ou desliga a função;
- **Rotação Acima** – rotação mínima para o *cut-off*. É aconselhável utilizar valores altos, como acima de 1.600 RPM;
- **TPS em 0% por** – tempo que o pedal do acelerador deve permanecer em posição de marcha lenta e o motor com a rotação acima da programada em "Rotação Acima". Esse tempo é necessário para evitar oscilações na alimentação de combustível, como quando ocorre uma

desaceleração e aceleração logo em seguida. É aconselhável utilizar valores em torno de 1 segundo.

Partida Frio

A função de Partida frio tem como principal objetivo facilitar a partida do motor em dias mais frios. Podendo ser configurável o valor em milissegundos que deseja injetar. Tendo duas opções para o uso da Partida Frio, a utilização do botão externo, toda vez que virar a chave durante 8 segundos o botão externo fica com a função de injetor de partida, ou pela tela inicial da injeção **Pulser Plus**, sempre que virar a chave vai aparecer uma mensagem:



```
*Partida a Frio*
← Não      INJETAR →
```

- **Partida Frio:** liga ou desliga a função;
- **Qtde Pulsos:** a quantidade de pulsos simultâneos necessários para injetar quando for apertado o botão ou a tecla;
- **Partida Frio cada:** a quantidade de milissegundos necessários para injetar a cada toque no botão ou na tecla;
- **Utilizar Botão externo?** : liga ou desliga a utilização do botão externo como auxiliar de partida.

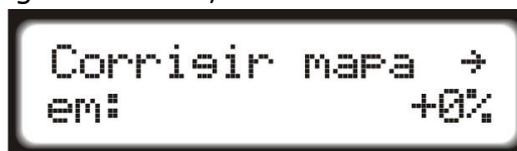
Ajuste Rápido dos Mapas de Injeção

As correções dos mapas de injeção de combustível podem ser alteradas de forma uniforme através do atalho de teclas. As opções de ajuste rápido são acessadas pressionando-se as teclas DIREITA e ESQUERDA, simultaneamente, dentro da função desejada. As funções que permitem o ajuste rápido dos mapas são: Mapa de Injeção Principal, por TPS ou por MAP, Correção por Rotação, Correção por MAP ou TPS e Correção por Temp. Motor. Cada função pode apresentar até três opções de ajuste rápido dentre as quatro possíveis.



```
↑ Ajuste Rápido
↓      em (%)
```

- **Ajuste Rápido em %** – todos os valores de correção do mapa serão incrementados ou decrementados com a porcentagem definida;



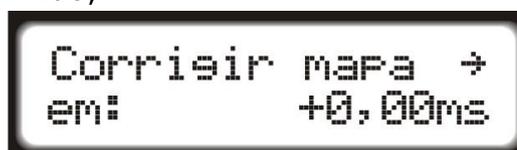
```
Corrigir mapa →
em:      +0%
```

- **Corrigir mapa em %** – todos os valores de correção do mapa serão iguais à porcentagem definida, para todas as faixas;



```
↑ Ajuste Rápido
↓      em (ms)
```

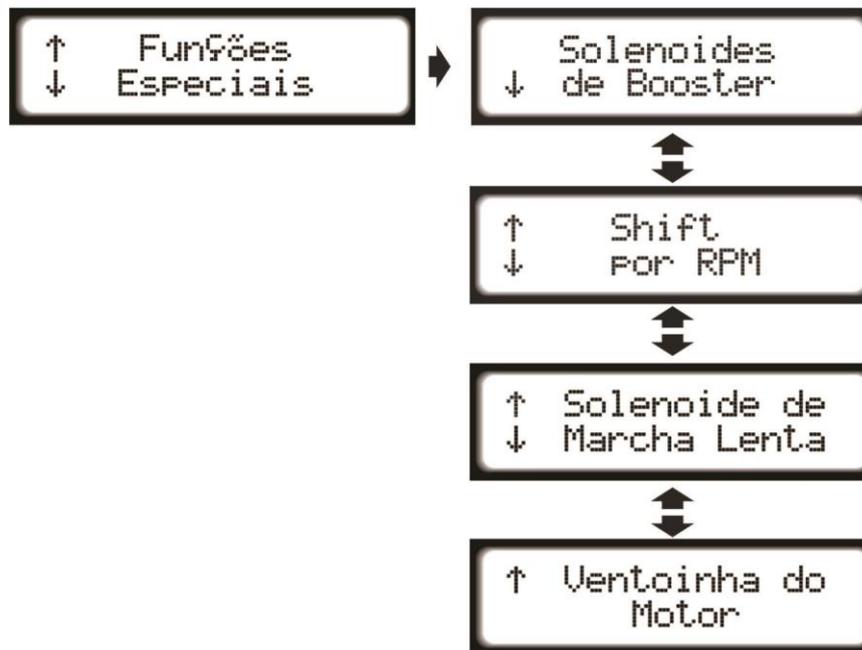
- **Ajuste Rápido em (ms)%** – todos os valores de correção do mapa serão incrementados ou decrementados com o valor definido;



```
Corrigir mapa →
em:      +0,00ms
```

- **Corrigir Mapa em ms** – todos os valores de correção do mapa serão incrementados ou decrementados com o valor definido;

Funções Especiais



O módulo de injeção **Pulser Plus** oferece, além dos mapas de configuração de injeção, diversas funções especiais com o objetivo de oferecer segurança e facilidade ao usuário.

Controle Sequencial de Boosters



A função de controle de *boosters* serve para configurar e acionar até duas solenoides para *boosters* de pressão através de um botão externo ligado à injeção. Assim é possível alterar entre até três pressões de turbo: pressão inicial, pressão de *booster* 1 e pressão de *booster* 2. O acionamento é realizado de forma sequencial, ou seja, cada vez que o botão for pressionado a injeção aciona o próximo *booster*. Os solenoides que foram acionados podem ser desligados quando o próximo for acionado ou permanecerem acionados através da função "Manter anterior acionado?". Para retornar à pressão inicial e desligar os solenoides de *boosters* deve-se manter o botão pressionado durante alguns segundos.

Para o uso do acionamento sequencial automático de *booster* o botão externo deve ser mantido pressionado por alguns segundos. Assim que o botão for solto a contagem para o acionamento do primeiro *booster* é iniciada "Booster #1 em". Os próximos solenoides são acionados em sequência assim que cada um atingir seu tempo.

As saídas auxiliares configuradas como *booster* fornecem constantemente uma tensão de 12V. Quando um *booster* é acionado, seja manualmente ou automaticamente, o sinal fornecido na sua saída passa a ser terra. As configurações possíveis são:

- **Booster Acionado por** – liga ou desliga o acionamento dos *boosters* através do botão ou por tempo;
- **Manter anterior acionado** – através dessa função é possível manter o *booster* anterior acionado quando o próximo *booster* for acionado, mantendo assim todos os solenoides acionados simultaneamente. Se essa opção estiver desligada, quando o próximo *booster* for acionado o *booster* anterior é desligado automaticamente;

Booster # em (segundos): define, a partir do momento em que o botão externo é solto, daqui a quantos segundos a injeção acionará o respectivo *booster*.

Obs. Importante: Uma particularidade em relação a configuração de booster sequencial por tempo é que, mesmo se não atingido o tempo para acionar o próximo booster, se o piloto pressionar o botão externo, entende-se que o carro está pronto para receber uma nova pressão de turbo proveniente da próxima solenoide de booster, logo, é acionado imediatamente o próximo booster.

Shift por RPM



A função de controle de *shift* permite ao usuário definir algumas configurações para o acionamento de uma das saídas auxiliares em função de rotação. Esse sinal de saída pode ser utilizado para acionar qualquer tipo de equipamento, como canhão de *shift-light*, acionamento de V-Tech, acionamento de solenoides para variação de comandos de válvula, solenoide de troca de marcha para câmbios *powerglide*, bomba de combustível auxiliar, etc. O uso mais comum é para o acionamento de *shift-light*.

Quando a rotação estiver acima da programada em "Ligar" a saída é acionada.

A saída auxiliar configurada como *shift* fornece constantemente uma tensão de 12V. Quando acionada, passa a fornecer terra. Através da função "Acionamento Invertido" é possível inverter o sinal de saída, ou seja, manter constantemente sinal de terra e fornecer 12V quando a saída for acionada. As configurações possíveis são:

- **Shift** – Liga ou Desliga a função;
- **Ligar** – rotação mínima para o acionamento da saída;
- **Acionamento Invertido?** – Inverte o sinal de saída fazendo com que a saída permaneça ativada até atingir a rotação programada.

Solenóide de Marcha Lenta



A função de controle de atuador de marcha lenta permite ao usuário definir algumas configurações para o acionamento de uma das saídas auxiliares em função da temperatura, rotação e partida do motor. Esse sinal de saída pode ser utilizado para acionar qualquer tipo de equipamento, desde que as adaptações eletrônicas sejam feitas de acordo com o necessário. O uso mais comum é para o acionamento de um solenoide capaz de gerenciar uma entrada de ar extra para o motor, evitando que afogue em situações de baixa rotação ou de motor frio.

Durante a partida do motor a saída configurada como atuador de lenta é acionada automaticamente durante o tempo configurado em "Permanecer na Partida por", desligando-se após esse tempo.

Quando o motor já estiver em funcionamento a saída é mantida acionada enquanto a temperatura do motor estiver abaixo da programada em "Manter Acionado Abaixo de", independente da rotação do motor. Se a temperatura do motor estiver acima da programada em "Manter Acionado Abaixo de" e a rotação estiver abaixo da programada em "Acionar Abaixo de", a saída é acionada e permanece acionada enquanto a rotação do motor estiver abaixo do programado. Após a rotação ultrapassar o valor programado a injeção aguarda o tempo configurado em "Permanecer Acionado por" e desliga a saída após esse tempo. Sempre que essa

saída for acionada o tempo de injeção de combustível será corrigido de acordo com o programado em "Corrigir Injeção:". Essa correção ocorre somente durante o acionamento da saída de atuador de lenta.

A saída auxiliar configurada como atuador de lenta fornece constantemente uma tensão de 12V. Quando acionada, passa a fornecer terra. As configurações possíveis são:

- **Solenóide de Lenta** – liga ou desliga a função de solenóide de lenta;
- **Manter Acionado Abaixo de** – temperatura do motor abaixo da qual a saída auxiliar permanecerá acionada;
- **Acionar Abaixo de** – rotação do motor abaixo da qual a saída auxiliar será acionada;
- **Permanecer Acionado por** – tempo que a saída auxiliar permanecerá acionada após a rotação do motor voltar ao valor acima do programado;
- **Permanecer na Partida por** – tempo que a saída auxiliar permanecerá acionada quando for dada partida no motor. Esse parâmetro ajuda na estabilização da marcha lenta;
- **Corrigir Injeção** – correção da injeção de combustível que será aplicada quando essa saída auxiliar for acionada.

Ventoinha do Motor



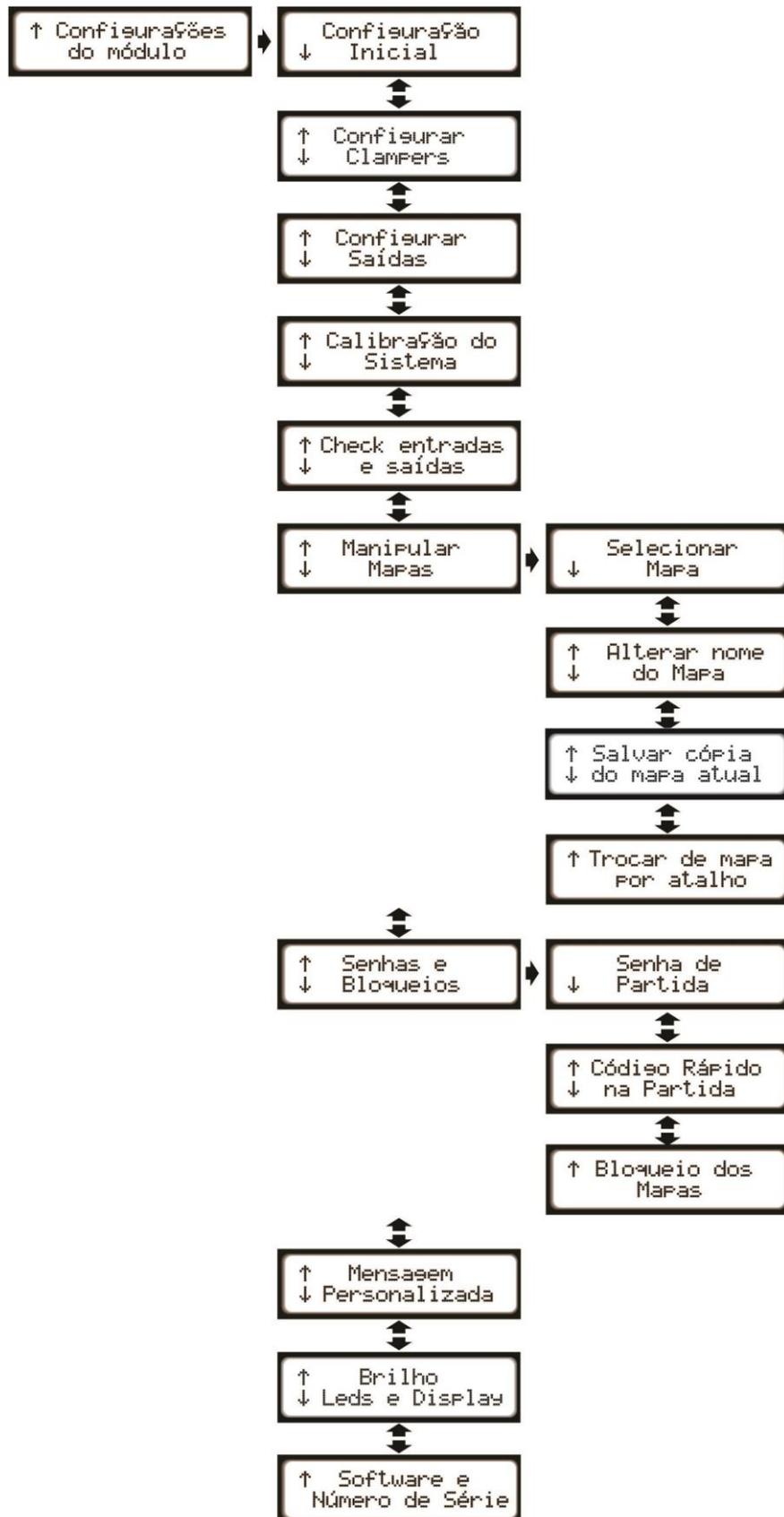
A função de controle de ventoinha do motor permite ao usuário definir algumas configurações para o acionamento de uma das saídas auxiliares em função da temperatura do motor. Esse sinal de saída pode ser utilizado para acionar qualquer tipo de equipamento. O uso mais comum é para o acionamento de eletro-ventilador.

Quando a temperatura estiver acima da programada em "Ligar com" a saída é acionada. Quando a temperatura for menor que a programada em "Desligar com" a saída é desligada.

A saída auxiliar configurada como eletro-ventilador fornece constantemente uma tensão de 12V. Quando acionada, passa a fornecer terra. As configurações possíveis são:

- **Ligar com** – temperatura do motor acima da qual a saída auxiliar será acionada;
- **Desligar com** – temperatura do motor abaixo da qual a saída auxiliar será desligada.

Configurações do Módulo



O menu de configurações do módulo possui informações cruciais para o bom funcionamento da injeção. Antes de fazer qualquer alteração nos outros menus é necessário fazer a configuração da injeção para que esta trabalhe corretamente com os sensores e atuadores instalados no motor. Qualquer dúvida em relação a essas configurações deve ser tirada com o nosso suporte técnico antes da primeira partida do motor, evitando assim danos ao motor, sensores e atuadores.

Configuração Inicial



O menu de configuração Inicial deve ser o primeiro passo antes de dar partida no motor, é aqui que se executa toda a configuração do módulo, passo a passo, podendo sair do menu apenas na última tela, para que tenha certeza que todas as configurações do módulo foram realizadas.

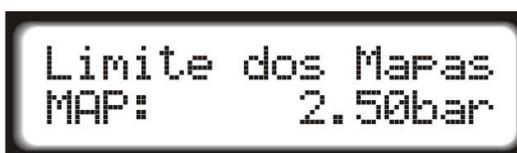
Configuração do Modo de Operação da Injeção



Essa função é utilizada para se escolher o modo de operação da injeção baseada no tipo de veículo utilizado. As opções são:

- **Aspirado por TPS** – opção para motores aspirados que possuem apenas o sensor de posição da borboleta de aceleração (TPS). É utilizada em motores que não possuem vácuo estável, seja por causa da utilização de comandos de competição ou corpos de borboleta de diâmetro muito elevado. Indicado apenas para motores de competição;
- **Aspirado por MAP** – opção para motores aspirados, conseguindo assim um acerto mais preciso da injeção de combustível. Para veículos com vácuo instável em baixas rotações, como no caso de motores equipados com comando de válvulas de alta graduação. É preferível o uso da opção “Aspirado por MAP” ao invés da opção “Aspirado por TPS”, pois o sensor MAP representa de forma mais precisa a carga do motor;
- **Turbo por MAP** – opção para motores turbo-alimentados que possuem o sensor de pressão absoluta (MAP) instalados no coletor de admissão. É a única opção para carros turbo-alimentados, já que é necessário informar corretamente à injeção a carga do motor em situações de pressão positiva no coletor de admissão.

Limites dos Mapas MAP

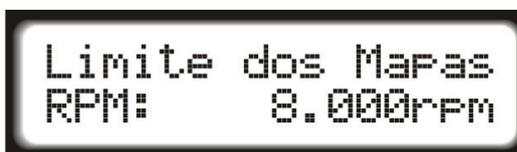


Essa função tem como objetivo limitar a pressão máxima apresentada nos mapas de injeção de combustível.

É aconselhável configurar a pressão máxima dos mapas para aproximadamente 0,5 bar acima da pressão de turbo utilizada. Dessa forma as pressões que não serão utilizadas não aparecerão nos mapas, facilitando as configurações, e ainda sobrar uma pequena folga de pressão a ser configurada.

Se a pressão de turbo ultrapassar o valor máximo programado as correções de combustível serão feitas usando-se o último valor de pressão disponível no mapa.

Limites dos Mapas RPM



Essa função tem como objetivo limitar a rotação máxima apresentada nos mapas de correção de injeção de combustível, facilitando sua programação.

Essa rotação também serve como parâmetro para o cálculo da porcentagem de abertura dos bicos injetores nos mapas de injeção. Portanto é importante configurar corretamente esse valor para que a injeção possa apresentar o valor correto da porcentagem de abertura do bico durante a programação dos mapas de injeção.

Marcha Lenta



Essa função define o modo de ajuste de marcha lenta. Quando o módulo estiver configurado para "Aspirado TPS" obrigatoriamente a marcha lenta será ajustada por TPS. O tempo de injeção da marcha lenta é ajustado dentro do mapa principal de injeção.

Modo de Injeção



Essa função é utilizada para escolher o tipo de injeção de combustível a ser gerenciado pela injeção **Pulser Plus**, ou seja, de que maneira os bicos injetores trabalharão. As opções disponíveis são:

- **Injeção Normal** – os bicos injetores injetam juntamente com os pulsos de ignição, ou seja, uma injeção de combustível para cada ignição ocorrida;
- **Injeção Alternada** – os bicos injetores injetam alternadamente com os pulsos de ignição, ou seja, uma injeção de combustível para cada duas ignições ocorridas.

Deadtime dos Injetores



Através dessa função é possível estabelecer o tempo morto, ou *deadtime*, dos bicos injetores. O tempo morto é o tempo que o bico injetor leva para vencer a inércia de seus componentes mecânicos e começar a injetar combustível. Ou seja, é um tempo de injeção perdido apenas para a abertura da agulha de injeção.

Essa configuração permite que a injeção **Pulser Plus** some ao tempo total de injeção o valor do tempo morto dos bicos, evitando assim a perda do tempo de injeção causado pelo mesmo. Por exemplo, se um tempo de 5,00ms foi calculado e o tempo morto dos bicos for de 1,00ms, tem-se apenas 4ms de injeção de combustível, uma redução de 20% do tempo total necessário. Quando configurado corretamente o tempo morto através dessa função e sendo o tempo calculado pela injeção de 5,00ms, a mesma acrescentará mais 1,00ms referente ao tempo morto, totalizando 6,00ms de injeção. Como o bico demora 1,00ms para começar a injetar, o tempo real de injeção de combustível será de 5,00ms, ou seja, não há perdas. Por esse motivo essa configuração é fundamental para o cálculo correto do tempo de injeção e da porcentagem de abertura do bico injetor.

O tempo morto para a maioria dos bicos injetores disponíveis no mercado é de aproximadamente 0,60ms. Para bicos de alta vazão esse tempo é de aproximadamente 1,00ms.

Esses valores não são padrões e variam conforme a marca, vazão, impedância e estado de conservação do bico injetor. Sempre que possível, faça uma análise do bico a ser utilizado para uma correta configuração de seu *deadtime*.

Número de Cilindros

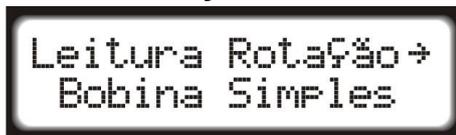


```
Número de →  
cilindros: 4
```

Essa função é utilizada para escolher o número de cilindros do motor que a injeção **Pulser Plus** controlará. A escolha errada do número de cilindros causará o controle errado do motor pela injeção.

As opções disponíveis são: um, dois, três, quatro, cinco, seis, oito, dez e doze cilindros.

Leitura Rotação



```
Leitura Rotação →  
Bobina Simples
```



```
Leitura Rotação →  
Bobina Dupla
```

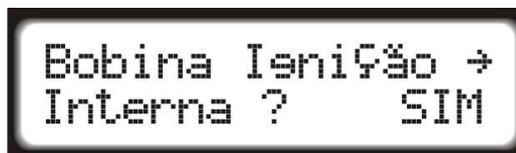


```
Leitura Rotação →  
Sequencial
```

Essa função é utilizada para escolher o tipo de leitura de rotação utilizado no motor. As opções disponíveis são:

- **Bobina Simples** – para motores que possuem uma bobina simples, gerando assim apenas 1 saída de ignição;
- **Bobina Dupla** – para motores que possuem bobina duplas trabalhem no modo centelha perdida (wasted park);
- **Bobina Sequencial** – para motores que possuem bobinas individuais, uma por cilindro.

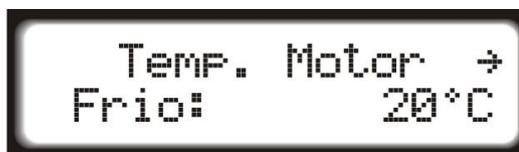
Bobina de Ignição Interna



```
Bobina Ignição →  
Interna ? SIM
```

Essa configuração define qual o tipo de bobina enviará sinal de rotação para injeção.

Temperatura do Motor Frio e Quente



```
Temp. Motor →  
Frio: 20°C
```



```
Temp. Motor  
Quente: 50°C
```

Através dessas funções é possível estabelecer a temperatura que a injeção considerará o motor como frio e quente. Quando a temperatura do motor estiver entre os valores configurados como frio e quente a injeção considerará o motor em aquecimento. Essa configuração é importante, pois influencia nas funções de partida do motor e aceleração rápida. As opções são:

- **Temp. Motor Frio** – temperatura abaixo da qual o motor é considerado frio. Para determinar a melhor temperatura deste parâmetro verifique qual a temperatura que se encontra o motor antes de dar a primeira partida do dia. Use essa temperatura como referência;
- **Temp. Motor Quente** – temperatura acima da qual o motor é considerado quente. Configure inicialmente uma temperatura de 50°C e modifique de acordo com a necessidade;

Configurar Clampers



Através desse menu é possível configurar a tensão máxima de saída para cada clamber. Deve-se conectar o sensor original na entrada do **Pulser Plus** e a saída do clamber referente ao sensor ao chicote da injeção original.

O clamber, por exemplo do sensor MAP, é utilizado para que o módulo de injeção original não declare como erro a situação de pressão positiva no coletor de admissão, que é bloqueado pela estratégia de funcionamento do módulo original.

Limitando a tensão de sensor MAP, faz com que o módulo original não reconheça que o motor esta operando com pressão positiva, não acusando erro.

Se o sensor original enviar um sinal com tensão acima da limitada pelo clamber, a saída de clamber envia para o módulo original a tensão máxima programada no clamber.

Exemplo de funcionamento:

Sensor original	Tensão de entrada	Tensão de clamber	Tensão de saída
Situação 1	3,80V	4,00V	3,80V
Situação 2	4,30V	4,00V	4,00V

Situação 1: o sinal enviado do sensor original para o **Pulser Plus** é menor que a tensão de clamber, logo, o sinal do sensor original é passado para o módulo de injeção original sem nenhuma alteração.

Situação 2: o sinal enviado do sensor original para o **Pulser Plus** é maior que a tensão configurada de clamber, logo, o sinal do sensor original é clampeado e a tensão enviada para o módulo de injeção original é limitada a tensão configurada no clamber.

Configurar Saídas



Através dessa função é possível escolher em qual fio de saída a função desejada será acionada, entre as duas saídas disponíveis. Qualquer uma dessas funções pode ser atribuída a um dos dois fios, com cores diferentes:

- Controle da bomba de combustível;
- Controle de acionamento da ventoinha Motor;
- Controle de Solenoide de Lenta;
- Acionamento de *shift por RPM*;
- Controle de solenoide para *booster 1*;
- Controle de solenoide para *booster 2*.

Calibração do Sistema



Essa função é utilizada para efetuar a calibração de todo o sistema da injeção, fazendo a calibração de todos os sensores que estiverem ligados ao sistema.

O valor de tensão apresentado na tela de calibração auxilia a checagem de possíveis defeitos no sensor ou na instalação.

Calibração do Sensor (MAP)



MAP: 0.00bar
0.79V Calibrar ↓

Para um perfeito funcionamento da leitura de pressão positiva e negativa (vácuo) que o sensor MAP faz, é necessário que esteja devidamente calibrado. Este procedimento deve ser executado sempre que a versão de software do módulo é atualizada e em toda instalação nova.

Este procedimento faz com que o módulo de injeção reconheça o ponto ZERO de pressão do sensor em uso. Por isso a calibração deve ser executada com o motor desligado.

Se algum erro ocorrer durante a calibração, uma mensagem será mostrada na tela do módulo. Para executar a calibração entre nesta função e aperte a SETA para baixo para confirmar.

Calibração do Sensor de Posição da Borboleta de Aceleração (TPS)



TPS: 0%
0.34V Calibrar ↓

Essa função é utilizada para sincronizar a borboleta de aceleração com a injeção eletrônica.

Na primeira tela é possível fazer o teste de calibração. Basta pressionar o pedal de aceleração e acompanhar a porcentagem de abertura no canto superior direito da tela. Se o sincronismo não estiver correto, pressione a seta para baixo para entrar no modo de calibração. Basta seguir as instruções apresentadas na tela:



1-Pise até o fim
do Acelerador →

- **1-Pise até o fim do Acelerador** – nessa etapa a injeção memoriza a posição da borboleta completamente aberta, ou seja, 100%;



2-Tire o pé do
Acelerador →

- **2-Tire o pé do Acelerador** – nessa etapa a injeção memoriza a posição da borboleta completamente fechada, ou seja, 0%.

Após estas etapas surgirá uma tela confirmando a calibração do sensor TPS. Caso surja uma tela de erro de calibração, verifique se os fios não foram ligados invertidos e se o sensor TPS não está com defeito.

Check entradas e saídas



↑ Check entradas
↓ e saídas

Essa função é utilizada para fazer os testes dos sensores e atuadores instalados, verificando se estão corretamente ligados à injeção.

O teste analisa o botão externo, mostra se ele está solto ou pressionado. Aciona as saídas auxiliares, também aciona os bicos injetores. Mostra se os sensores de temperatura do motor ou

TPS estão conectados, mostra a voltagem do MAP para saber se está tendo variação de voltagem. Informa se a entrada de rotação está parada, pulsando ou com sincronismo.

Manipular Mapas



Até três mapas diferentes podem ser salvos, facilitando a troca de todas as configurações realizadas de forma rápida e prática. Assim é possível armazenar em uma mesma injeção configurações para andar no dia-a-dia, para arrancadas e para circuitos, por exemplo. Ou configurações para passar o carro na inspeção de gases e mais agressivas para o uso em rodovias. Tudo depende da necessidade e criatividade do usuário. Neste menu há a possibilidade de alterar os mapas, tendo 3 opções possíveis para gravação com nomes e configurações diferentes um dos outros, há a opção de mudar o nome de cada mapa, consegue salvar uma cópia do seu mapa em outro mapa diferente, e consegue habilitar a troca de mapas por atalho.

Selecionar Mapa



Por essa função é possível alterar rapidamente entre os três mapas salvos na memória, buscando pela posição na memória. Essa tela também mostra o nome de cada mapa salvo, facilitando a escolha.

Quando entrar na função, o mapa que aparecer na tela é o mapa atual em uso.

Pode-se acessar o menu de troca de mapas pressionando as teclas CIMA e BAIXO simultaneamente nos menus principais da injeção. Esse atalho permite o acesso a esta função mesmo com o bloqueio dos mapas ativo, se dentro da configuração de "Trocar de mapa por Atalho" estiver ativa.

Alterar Nome do Mapa



Por essa função é possível alterar o nome do mapa que está sendo usado no momento. Para alterar o nome de outro mapa é necessário primeiro escolher o mapa desejado através da função "Selecionar Mapa" e então acessar essa função para a troca do nome.

É mais fácil encontrar um mapa pelo nome dado que apenas pela numeração, por isso a importância de nomear os mapas de forma intuitiva. Exemplo: Mapa 1 - RUA: para configurações utilizadas no dia-a-dia. Mapa 2 - ARRANCADA: para configurações utilizadas em provas de arrancada.

Utilize as setas para movimentar e escolher as letras de cada posição.

Gerar Mapa Básico



Essa função tem como objetivo ajudar na criação de um mapa básico a partir de alguns dados que deverão ser informados pelo usuário. Ao final da configuração o mapa será salvo na atual posição de memória. Com esse mapa básico é mais fácil dar a primeira partida no motor.

É muito importante realizar todas as configurações do (Menu "Configuração Inicial") antes de executar a criação automática de mapas, pois essas configurações são necessárias para a criação do mapa básico. Se qualquer uma dessas configurações estiver errada, o mapa poderá não funcionar.

Turbo por MAP: Geração de mapa como injeção principal ou suplementar.

Aspirado: Geração de mapa como injeção principal.

GERAR MAPA: INJEÇÃO SUPLEMENTAR

- **Iniciar em** - a partir de qual pressão o produto começará a operar;

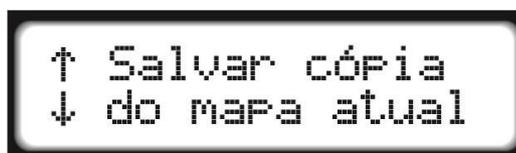
O mapa principal de injeção de combustível é zerado nas posições anteriores a configurada e uma rampa é criada até a pressão máxima de operação, "Configuração Inicial - Limite dos Mapas MAP", atingindo ao final da rampa a máxima abertura dos bicos injetores.

GERAR MAPA: INJEÇÃO PRINCIPAL

- **Comando com** – selecione o tipo de comando de válvulas utilizado;
- **Bancada A** – selecione a vazão dos bicos injetores instalados na bancada A;
- **Combustível Usado** – selecione o tipo de combustível que está utilizando;
- **Sobrepor MAPA ?** – confirma se o mapa básico criado será salvo na posição atual da memória.

Neste momento as correções de injeção de combustível serão automaticamente alteradas para um valor definido de fábrica. Cabe ao usuário realizar o restante das configurações e o ajuste fino das correções.

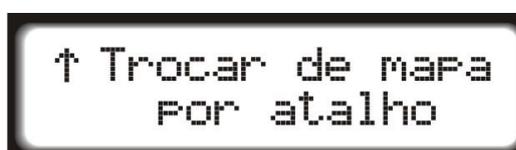
Salvar uma Cópia do Mapa em Outro



Essa função permite ao usuário salvar o mapa que está sendo usado no momento em outra posição de memória. Se houver outro mapa salvo na posição de memória escolhida, o mesmo será sobreposto. Cuidado ao utilizar essa função para não salvar um mapa por cima de outro previamente salvo, pois essa operação é impossível de ser desfeita.

A posição de memória a ser escolhida nunca poderá ser a mesma que está sendo usada, deverá sempre ser outra posição diferente da atual, por isso a injeção somente apresentará as posições de memória diferentes da que estiver em uso.

Trocar de mapa por Atalho



Essa função permite ao usuário liberar a troca de mapas por atalho, se a função ficar bloqueada, o usuário apenas conseguirá efetuar a troca acessando a função "Selecionar Mapa".

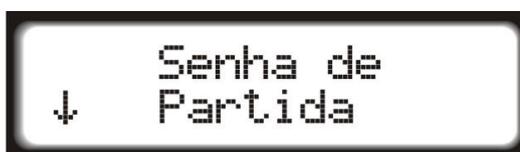
Obs.: a Troca de mapa por atalho funciona no menu e dentro da função de "Monitoramento" pressionando as teclas para BAIXO durante 1,5s e dentro do menu pressionando as teclas CIMA e BAIXO simultaneamente.

Senhas e Bloqueios



Nessa função é possível criar senhas de proteção para os mapas configurados, para a partida do veículo e a criação de um código rápido para bloqueio de partida, oferecendo total proteção as configurações individuais de cada usuário.

Senha de Partida do Motor



Essa função permite ao usuário criar uma senha para o bloqueio da partida do motor. Enquanto a senha não for digitada o módulo **Pulser Plus** não permite a injeção de combustível, impedindo que o veículo seja ligado.

Caso seja feita ligação direta do veículo a injeção continua a bloquear a alimentação de combustível, impossibilitando que o mesmo funcione. A utilização dessa senha fornece proteção contra o furto do veículo.

Para habilitar esta função basta entrar na função de bloqueio de partida, digitar e confirmar a senha desejada. Uma mensagem indicará que a função de bloqueio de partida foi habilitada. A partir desse momento todas as vezes que a injeção for desligada e ligada novamente será necessário digitar a senha de desbloqueio, sem a qual o veículo não dará partida.

Para liberar a partida do motor basta digitar a senha corretamente. Caso a senha digitada esteja errada uma mensagem indicará o erro e a injeção será ligada, porém bloqueando a injeção de combustível e o acesso aos mapas. Neste caso desligue e ligue novamente a injeção para redigitar a senha.

Para desativar a função de bloqueio de partida basta entrar na função "Senha de Partida" e digitar a senha correta. Uma tela surgirá confirmando que a função foi desabilitada.

Anote a senha adotada, se for esquecida a única forma de desabilitar a função é enviando o módulo de injeção junto com a nota fiscal para os laboratórios da **Pandoo Performance Parts** para a reprogramação completa da injeção, apagando assim a sua memória.

Código Rápido na Partida



A função permite ao usuário criar um código rápido para bloqueio de partida através das Setas DIREITA, ESQUERTA, CIMA e para BAIXO.



Ex.: CIMA, CIMA, BAIXO, BAIXO e ESQUERDA, aplicando isso, toda vez que virar a chave, ao invés de inserir uma senha de 4 dígitos numérica, você insere com as teclas, facilitando e evitando que alguém veja sua senha, dessa maneira acaba ficando mais seguro seu código de desbloqueio. Não é possível utilizar os cinco códigos todos iguais.

Para habilitar esta função basta entrar na função de "Código Rápido na partida", digitar e confirmar o código desejado. Uma mensagem indicará que a função de código foi habilitada. A partir desse momento todas as vezes que a injeção for desligada e ligada novamente será necessário digitar o código para desbloqueio, sem a qual o veículo não dará partida.

Para liberar a partida do motor basta digitar o código corretamente. Caso o código digitado esteja errado uma mensagem indicará o erro e a injeção será ligada, porém bloqueando a injeção de combustível e o acesso aos mapas. Neste caso desligue e ligue novamente a injeção para redigitar o código.

Para desativar a função de bloqueio de partida basta entrar na função "Código Rápido na Partida" e digitar o código correto. Uma tela surgirá confirmando que a função foi desabilitada.

Anote o código adotado, se for esquecido a única forma de desabilitar a função é enviando o módulo de injeção junto com a nota fiscal para os laboratórios da **Pandoo Performance Parts** para a reprogramação completa da injeção, apagando assim a sua memória.

Bloqueio dos Mapas



Essa função permite ao usuário criar uma senha para o bloqueio dos mapas de configurações da injeção. Enquanto a senha não for digitada, a injeção não permite que os parâmetros de configurações sejam alterados ou visualizados. Esse bloqueio oferece proteção aos mapas configurados, impedindo que pessoas não autorizadas acessem ou alterem essas configurações.

Para habilitar esta função basta entrar na função de bloqueio de mapas, digitar e confirmar a senha desejada. Uma mensagem indicará que a função de bloqueio de mapas foi habilitada. A partir desse momento todas as vezes que a injeção for desligada e ligada novamente será necessário digitar a senha de desbloqueio para acessar qualquer menu da injeção. Apenas as funções do Monitoramento e as funções acessadas através do atalho de teclas (consultar tópico "Guia de Atalhos de Teclas" para visualizar os atalhos disponíveis) podem ser acessadas durante o bloqueio dos mapas, se a função de "Trocar de mapas por Atalho" estiver desligada, o usuário não consegue mudar de mapas por atalho.

Para ter acesso aos mapas bloqueados basta entrar em uma função qualquer (exceto funções do Monitoramento e digitar a senha corretamente. Caso a senha digitada esteja errada uma mensagem indicará o erro e a injeção continuará bloqueando as funções.

Para desativar definitivamente a função de bloqueio de mapas basta entrar na função "Bloqueio dos Mapas" e digitar a senha correta. Uma tela surgirá confirmando que a função foi desabilitada.

Anote a senha adotada, se for esquecida a única forma de desabilitar a função é enviando o módulo de injeção junto com a Nota Fiscal para os laboratórios da **Pandoo Performance Parts** para a reprogramação completa da injeção, apagando assim a sua memória.

Mensagem Personalizada



A função de mensagem personalizada permite ao usuário escrever uma mensagem que aparecerá na tela por alguns segundos sempre que a injeção for ligada.

Para editar a mensagem use as teclas CIMA e para BAIXO para escolher uma letra, número ou símbolo para cada posição da mensagem, alterando entre as posições com as teclas DIREITA e ESQUERDA. Utilize a tecla CENTRAL para gravar a mensagem ou para anular as alterações.

Brilho do Monitor



Através dessa função é possível ajustar a intensidade do brilho do visor LCD e dos LED's no MODO DIA ou no MODO NOITE. O nível de iluminação de cada modo pode ser configurada pressionando as teclas CIMA ou BAIXO em cada um dos modos.

Também é possível alterar entre os modos pressionando a tecla DIREITA dentro do monitoramento. Através desse atalho de teclas é possível alterar entre o MODO DIA e o MODO NOITE mesmo com o bloqueio de mapas ativo.

Software e Número de Série



Através dessa tela é possível visualizar o número de série da injeção e a versão do software instalada. Esses dados são necessários quando for solicitar assistência técnica ou atualizações do software à **Pandoo Performance Parts**.