



FuelTech



GEARCONTROLLER

Sistema de Auxílio Eletrônico de Troca de Marchas

Manual de Instalação e Operação

1. Índice

2.	Apresentação.....	4
3.	Características.....	4
4.	Termo de garantia	5
5.	Instalação	6
	5.1 Conexões do chicote elétrico – chicote main.....	6
	5.2 Diagrama de ligação do chicote elétrico.....	7
	5.3 Chicote adaptador para alavanca/manopla.....	7
	5.4 Sensor da alavanca.....	8
	5.5 Line Lock	8
	5.6 Sensor de rotação/velocidade hall FuelTech.....	8
	5.7 Roda fônica utilizada na leitura da velocidade das rodas.	8
	5.8 Sinal de marcha - câmbio sequencial.....	8
6.	Navegação e configuração.....	9
	6.1 Navegação nos menus.....	9
	6.2 Computador de bordo.....	9
7.	Ajustes da troca de marcha	9
	7.1 Ajustes controle de tração.....	9
8.	Configuração do GearController.....	11
	8.1 Configuração da troca de marcha.....	11
	8.2 Configuração controle de tração.....	11
	8.3 Configuração da roda de tração/ roda de arrasto	12
	8.4 Configuração da cronometragem	12
	8.5 Calibrar TPS	12
	8.6 Comunicação CAN	13
	8.7 Teste de saídas.....	13
	8.8 Ajuste de senhas e proteção	13
	8.9 Versão do software e serial.....	13
9.	Ligação com o Datalogger	14
10.	Calibração das trocas de marcha.....	15
11.	Procedimento de largada em um carro de arrancada	16
12.	Controle de tração ativo	17
13.	Diagrama de instalação da FT400 e anteriores	19
14.	Diagrama de instalação para FT500	20

2. Apresentação

Este equipamento foi desenvolvido para veículos de competição com a finalidade de permitir a troca de marchas em câmbios manuais (sequenciais ou não) sem o uso da embreagem (com acelerador pleno). Ele só pode ser usado em câmbios com sistema de engate rápido (Liberty Pro-Shift, Liberty Face Plate, Dog Engagement). Câmbios com engate sincronizado não permitem a troca de forma correta usando o GearController.

O módulo funciona no modo "Power Shift", efetuando cortes progressivos na ignição para reduzir a potência do motor por uma fração de segundo, facilitando o desengate da marcha atual e o engate da próxima. O Controle de tração também é uma função do GearController, por meio da leitura de velocidade de cada eixo e a comunicação com a entrada CAN do módulo de injeção FT, o módulo vai atuar efetuando cortes progressivos de ignição para manter a velocidade desejada conforme a marcha ou velocidade do veículo. Em carros de arrancada é possível utilizar a função de cronometragem a cada puxada, esta função vai registrar e exibir as parciais dos 60 pés, 330pés (100m), 1/8 milha (201m), 1000 pés (300m), e 1/4 milha (402 m).

O correto funcionamento deste produto só será alcançado se:

- O câmbio possuir o sistema de engate rápido;
- O câmbio tiver a capacidade de manter-se engatado sem que a alavanca esteja sendo pressionada.



AVISO SOBRE MSD DIS-4:

O GearController não pode ser usado em conjunto com um módulo de ignição MSD DIS-4. Ao receber o corte de ignição, a MSD interpreta como perda do sinal de rotação e desabilita a ignição por um tempo muito maior do que o desejado, impedindo o funcionamento correto do equipamento.

3. Características

Especificações e entradas

- Duas entradas para sensores de deformação (Strain Gage);
- Entrada para botão de corte de arrancada;
- Entrada para botão de acionamento da embreagem;
- Duas entradas para sensores de velocidade (Sensor Hall);
- Entrada CAN para comunicação com o módulo de Injeção FuelTech (Linha FT);
- Saída para acionamento de corte de arrancada;
- Saída para acionamento do botão troca de marchas do BoostController;
- Saída para controle do solenoide de Line Lock;

Dimensões:

- 140mm x 80mm x 30mm

4. Termo de garantia

A utilização deste equipamento implica na total concordância com os termos descritos neste manual e exige o fabricante de qualquer responsabilidade sobre a utilização incorreta do produto.

Leia todo o Manual do produto antes de começar a instalação.

Este produto deve ser instalado e regulado apenas por oficinas especializadas ou pessoas capacitadas e que tenham experiência com regulagem e preparação de motores.

Antes de começar qualquer instalação elétrica desconecte a bateria.

A desobediência a qualquer um dos avisos e precauções descritos neste manual pode causar danos ao motor e perda da garantia deste produto. Acerto incorreto do produto pode causar danos ao motor.

Este equipamento não possui certificação para utilização em aeronaves ou assemelhados, portanto não é previsto para este fim.

Em alguns países que realizam inspeção veicular anual não é permitida qualquer modificação no sistema de injeção original. Informe-se antes da instalação.

Avisos importantes para a correta instalação:

- Sempre corte as sobras de fio – NUNCA enrole o pedaço sobrando, pois isso se torna uma antena captadora de interferências e pode gerar o mau funcionamento do equipamento.
- O fio preto do chicote PRECISA ser ligado diretamente ao **negativo da bateria**, assim como todos os terras de sensores.
- O fio preto/branco PRECISA ser ligado diretamente ao bloco ou cabeçote do motor. Isso evita muitos problemas com interferência.



AVISO

Sempre salve as configurações do equipamento, pois quando for preciso fazer alguma atualização, o módulo voltará zerado.

Garantia limitada

A garantia deste produto é de 1 ano a partir da data da compra e cobre apenas defeitos de fabricação.

Defeitos e danos causados pela incorreta utilização do produto não são cobertos por garantia.

Este módulo possui um número serial que está vinculado à nota fiscal e à garantia, em caso de troca do produto, entre em contato com a FuelTech.

A violação do Lacre implica na perda da Garantia do Produto e também do direito a atualizações disponibilizadas.

O correto funcionamento deste produto só será alcançado se nenhuma força for aplicada na alavanca quando o carro estiver engatado. Se o piloto continuar forçando a alavanca após engatar a marcha podem ocorrer cortes indesejados.

O câmbio deverá ter a capacidade de manter-se engatado sem que a alavanca esteja sendo pressionada.

Manual versão 2.7 – Julho/2016

5. Instalação

A instalação deve ser realizada com o chicote elétrico desconectado do módulo e com a bateria desligada do veículo.



IMPORTANTE:

O chicote da alavanca não pode ser cortado, emendado ou soldado sob nenhuma hipótese, pois isto prejudica ou impede o correto funcionamento do produto.

Escolha um lugar apropriado para a fixação do módulo na parte interna do veículo, evitando passar os fios do chicote perto de chicotes de ignição, cabos de vela, bobinas e outras fontes de ruído elétrico. Procure não colocar o módulo no cofre do motor ou em lugares onde fique exposto a líquidos e calor. Não instale sob nenhuma hipótese o equipamento próximo ao módulo de ignição, sob o risco de interferência.

O fio preto do chicote é o terra de sinal, ligado ao negativo da bateria. O fio preto e branco é um terra de potência, ligado ao chassi do veículo.

O chicote elétrico deve ser protegido de contato com partes afiadas da lataria que possam vir a danificar algum fio e causar curto-circuito. Preste atenção especial na passagem por furos, sempre colocando borrachas ou outras proteções. Procure sempre utilizar capas plásticas nos chicotes.

5.1 Conexões do chicote elétrico – chicote main

Cor do Fio	Pino	Ligação	Observações
Azul	1	Expansão futura	Não deve ser ligado
Amarelo nº 1	2	Saída sinal troca de estágio do BoostController	Ligar no fio branco do BoostController – sinal de troca de estágio (ligação não obrigatória)
Amarelo nº 2	4	Saída para estágio de largada do BoostController	Ligar no fio rosa do BoostController (ligação não obrigatória)
Branco nº 2	5	Entrada botão fim de curso embreagem	Ligar na chave de fim de curso da embreagem. Acionado por negativo (ligação não obrigatória)
Amarelo nº 3	6	Saída de two-step para a injeção – Corte de Ignição	Ligar somente este fio à entrada de two-step da injeção (fio azul FT300, FT350 ou fio branco nº2 da FT400 e FT500)
Branco nº 4	9	Entrada botão two-step no volante	Único fio que deve ser ligado ao botão two-step. Entrada acionada por negativo.
Branco/Azul	10	Entrada sinal câmbio sequencial	Entrada de sinal de marcha do câmbio sequencial. Indica a marcha engrenada no momento. Consulte o capítulo 5.8 para maiores informações.
Branco nº 5	11	Entrada sinal de TPS	Sinal de TPS da injeção. Derivar do sinal de TPS da injeção.
Branco do cabo blindado 4 vias	12	Sensor na alavanca	
Amarelo/Vermelho	13	Saída de força do sensor	Saída 0-5V que informa o sinal da força aplicada à alavanca. Ligar a um Datalogger ou a uma entrada da FT500.
Azul do cabo blindado 4 vias	14	Sensor na alavanca	
Vermelho do cabo blindado 2 vias	15	Sinal sensor de rotação da roda de arrasto	Ligado ao sinal do sensor de rotação da roda de arrasto. (Compatível somente com sensor Hall).
Laranja do cabo blindado 4 vias	16	Sensor na alavanca	
Branco do cabo blindado 2 vias	17	Sinal sensor de rotação da roda de tração	Ligado ao sinal do sensor de rotação da roda de tração. (Compatível somente com sensor Hall).
Branco do cabo blindado 4 vias	18	Sensor na alavanca	
Preto	19	Negativo de bateria	Ligado diretamente à bateria, sem emendas. Não pode ser ligado ao chassi.
Verde/Vermelho	20	Alimentação 5V para Sensores	Alimentação para sensor TPS e outros sensores
Vermelho	21	Positivo pós-chave	Utilizar fusível de 5A
Preto/Branco	22	Terra para o chassi	Terra de potência ligada ao chassi, bloco ou cabeçote.
Lilás	24	Saída de potência A	Aciona solenoide Line Lock. Envia sinal negativo (ligação não obrigatória)

Pinos 1, 3, 7, 8 e 23 não são utilizados, por isso, não há fios nestes terminais

5.2 Diagrama de ligação do chicote elétrico



Vista Traseira do Conector do Chicote

5.3 Chicote adaptador para alavanca/manopla

- 1 - Conector principal GearController;
- 2 - Conector para sensor da alavanca/manopla;

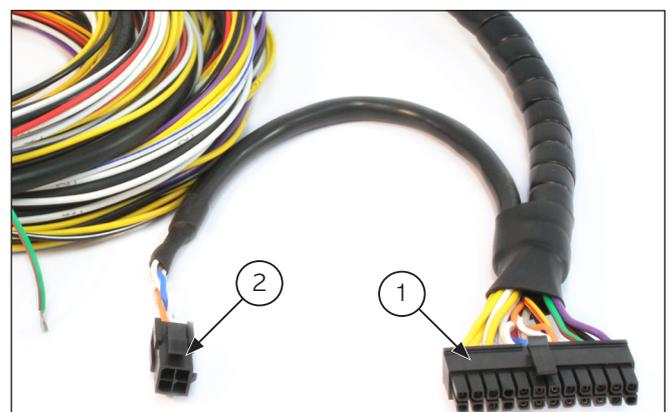
Com o intuito de dispensar o uso do chicote adaptador e facilitar o uso do sensor strain gage, a partir de dezembro de 2015, foi incluído no chicote principal GearController (1), conector 4 vias exclusivo para conexão do sensor da alavanca/manopla.

O conector para sensor da alavanca/manopla (2) é utilizado para ligar o strain gage instalado na alavanca com o GearController, diretamente pelo chicote principal do produto.



NOTA:

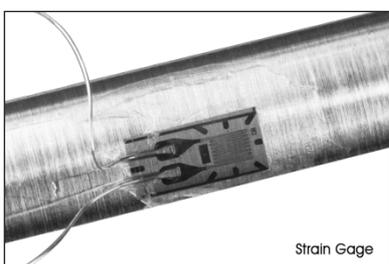
Se a alavanca já possuir o conector para sensor da alavanca (2) não é necessário efetuar nenhum procedimento. Caso contrário será necessário ou substituir o conector da alavanca pelo novo de 4 vias ou utilizar um chicote adaptador (método até então utilizado).



5.4 Sensor da alavanca

Este é o principal sensor usado pelo GearController para fazer todo o controle e os cortes no motor. O strain gage é capaz de medir a deformação sofrida pela alavanca no momento da troca de marcha e envia um sinal elétrico ao GearController. De acordo com a intensidade deste sinal, o módulo efetua um corte na ignição do motor, permitindo o desengate da atual marcha e engate da próxima sem auxílio de embreagem (apenas em câmbios com engate rápido).

A FuelTech pode fazer a instalação diretamente na haste de sua alavanca (necessário envio da alavanca para a fábrica) ou pode-se usar a manopla desenvolvida pela FuelTech já com o sensor instalado nela. Contate nosso suporte técnico para maiores informações.



5.5 Line Lock

Um acessório bastante utilizado em carros de arrancada é o solenoide Line Lock. Ele é usado para bloquear os freios do veículo, impedindo-o de andar quando o carro está alinhado no Stage e Pre-Stage. É usado também em carros com tração traseira, para facilitar o burnout.

O controle deste solenoide é feito pela Saída de Potência A do GearController. O equipamento libera o Line Lock no mesmo instante em que a embreagem é liberada, melhorando a tração/largada do veículo de arrancada.

Não é necessário usar um relé para acionar o solenoide. A saída de potência A do GearController já está preparada para suportar a alta corrente deste solenoide.



5.6 Sensor de rotação/velocidade hall FuelTech

O sensor de rotação/Velocidade hall é um sensor de alta precisão, ele pode ser utilizado em rodas fônicas sem falhas para leitura de velocidade ou rotação (Câmbio). Compatível com PRO-24 Datalogger.

Instalação do sensor:

Fio vermelho: 5V, 12V ou 24V Pós chave;

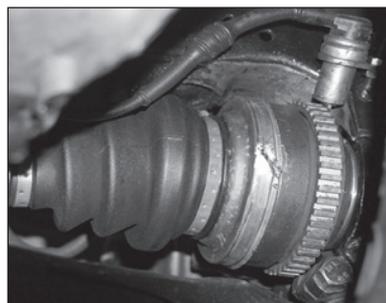
Fio preto: negativo da bateria;

Fio preto/branco: saída de sinal hall.



5.7 Roda fônica utilizada na leitura da velocidade das rodas

A roda fônica para leitura de velocidade nas rodas pode utilizar como referência furos ou dentes, estas referências devem ser equidistantes (diâmetro, altura e espaçamento iguais). Quanto maior o número de dentes maior será a precisão na leitura e é possível utilizar a roda fônica original do sistema ABS ou os furos do disco de freio. O número de dentes entre a dianteira e traseira podem ser diferentes, abaixo seguem exemplos de instalação:



A distância entre o sensor e os dentes da roda dentada fica em torno de 0,8 a 1,2mm, é necessário gravar um log ou analisar a leitura em tempo real para verificar se a leitura está correta. Caso esteja muito próximo pode gerar valores incoerentes.

5.8 Sinal de marcha - câmbio sequencial

Alguns câmbios sequenciais possuem um sensor indicador da marcha engrenada no momento que basicamente consiste em um potenciômetro que envia uma tensão de saída para cada marcha engrenada. Basta conectar o fio azul do GearController no fio de saída deste sensor e, após realizar as configurações do GearController como câmbio sequencial, você deve configurar as tensões do sensor em cada marcha, inclusive na posição de neutro.

6. Navegação e configuração

6.1 Navegação nos menus

Para navegar pelos menus e configurar o GearController, utiliza-se 4 botões (esquerda, direita, acima e abaixo).

- **Botão à esquerda:** volta ou cancela uma alteração. Segure este botão por 2 segundos no computador de bordo para zerar o valor mostrado na tela;
- **Botão à direita:** avança ou confirma as opções do menu;
- **Botão para baixo:** diminui os parâmetros de cada item no menu;
- **Botão para cima:** incrementa os valores selecionados de um item no menu.

6.2 Computador de bordo

TPS: é a leitura do sensor de posição da borboleta.

Vs: tensão no sensor da alavanca, ao forçar a alavanca em um sentido, percebe-se que o valor de tensão aumenta, forçando para o outro lado, a tensão diminui.

A Tensão será exibida somente com a alavanca conectada e a chave de ignição ligada.

3ª marcha: contador que é incrementado a cada troca de marchas. Conta de 1ª a 5ª marchas e após, conta 6º Corte, 7º Corte... Este contador é bastante útil, pois caso o GearController mostre que foram efetuados mais cortes do que marchas, algo está acionando o corte sem necessidade e é preciso rever a configuração do GearController.

TPS 0% Us:4.82U
Corte Desativado

Em certos momentos, outras mensagens são mostradas na tela do computador de bordo.

Two-step: Aguarda o sinal do Two-step para iniciar a contagem das trocas das marchas.

Aguardando
TWOSTEP Parado

Largada: Botão Two-step está pressionado, aguardando largada para captura do sinal de velocidade e registro da cronometragem.

Aguardando
Largada Parado

Tração: O km/h indica a velocidade atual da roda de tração do veículo.

Arrasto: O km/h indica a velocidade atual da roda de arrasto do veículo.

Tração: 0km/h
Arrasto: 0km/h

Cronometragem: Exibe as parciais de tempo e velocidade dos 60 pés, 330pés (100m), 1/8 milha (201m), 1000 pés (300m), e 1/4 milha (402 m). Ao receber o sinal de velocidade cada parcial será registrada durante a puxada do carro.

Tempo limite de
60 pés: 3.5s

Para zerar os parâmetros registrados na cronometragem, aperte o botão à esquerda durante 2 segundos na tela de cronometragem.

Comunicação CAN: Exibe o equipamento que está conectado via CAN no GearController. Consulte a seção "8.6 comunicação CAN";

Comunicação
CAN FT400
Conectada

7. Ajustes da troca de marcha

Duração do corte: duração do corte de ignição. Inicie a calibração com um valor acima de 250ms, e vá baixando até que, ao puxar a alavanca, o motor sofra o corte, porém, a marcha não desengate. Chegando neste ponto, aumente cerca de 10 ou 20ms no tempo de corte. É possível configurar os cortes por marcha, porém, os cortes efetuados após a 5ª marcha, terão duração igual à do último.

Tempo bloq. entre trocas: após efetuar um corte na ignição, o GearController espera o tempo configurado neste parâmetro antes de permitir que um novo corte seja feito. Caso o piloto tente engatar novamente a marcha ou mantenha a alavanca pressionada, o módulo não efetuará o corte novamente antes deste tempo (recomendado entre 0,6s a 1,2s).

Corte em marcha ímpar: Ao movimentar a alavanca nas trocas de marchas ímpares (de 1ª para 2ª ou de 3ª para 4ª), o sensor strain gage envia um sinal de tensão para o módulo, este valor indica a tensão que o strain gage deve atingir para que o corte no motor seja feito.

Corte em marcha par: Ao movimentar a alavanca nas trocas

de marchas pares (de 2ª para 3ª ou de 4ª para 5ª), o sensor strain gage envia um sinal de tensão para o módulo, este valor indica a tensão o que o strain gage deve atingir para que o corte no motor seja feito.

Ajustes da Troca de Marcha
Duração do Corte 1 2 Marcha 220ms
Duração do Corte 2 3 Marcha 190ms
Duração do Corte 3 4 Marcha 170ms
Tempo Bloq. Entre Trocas: 0.0s
Corte em Marcha Par: 1.00U
Corte em Marcha Ímpar: 4.00U

7.1 Ajustes controle de tração

Velocidade inicial: é a velocidade que a roda de arrasto deve atingir para iniciar o controle de tração ativo. Quando a roda de arrasto atingir esta velocidade, o módulo envia atrasos e cortes de ignição para manter a velocidade da roda de tração dentro dos parâmetros de aceleração inicial e destracionamento. Em outras palavras, é a velocidade na qual a roda dianteira (carro tração dianteira) ficará "patinando" até a traseira alcançá-la e assim iniciar o controle.

Recomendado: 90 km/h (pois, em geral, é a velocidade inicial da segunda marcha).

Aceleração inicial: este parâmetro permite alterar a velocidade inicial do controle de acordo com o tempo após a liberação do Two-step. Dessa forma, ao invés do GearController manter a velocidade das rodas em um valor fixo até a roda de arrasto alcançar velocidade suficiente para estar dentro dos limites de destracionamento, a velocidade inicial será incrementada de acordo com a aceleração inicial.

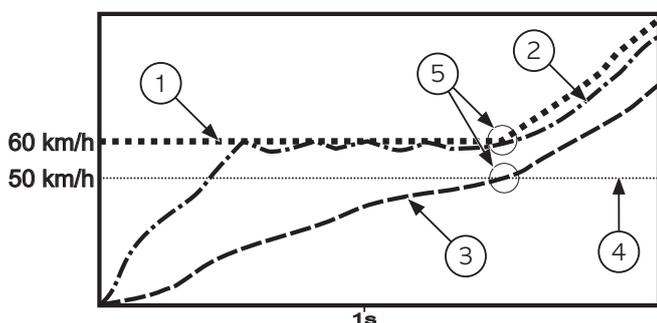
Em outras palavras, em um exemplo onde a velocidade inicial é 50km/h e a aceleração inicial é 10km/h, a velocidade máximo do controle será 60km/h um segundo após a liberação do Two-step, 70km/h após dois segundos e assim por diante até a roda de arrasto ter velocidade suficiente para ser balizada pelo destracionamento.

Vale lembrar que a aceleração inicial é um parâmetro baseado no tempo após o Two-step, por isso o uso é recomendado somente para veículos de arrancada. Para aplicações em circuito o valor deve ser 0km/h.

Recomendado: 0km/h por segundo.

Gráfico sem aceleração inicial

A linha do controle de tração inicialmente é uma reta, pois a aceleração inicial foi configurada como 0km/h por segundo. Assim, a linha do controle de tração fica fixa no valor de velocidade inicial somado ao valor de destracionamento configurado: 50km/h + 10km/h = 60km/h.



- 1 - Linha de controle de tração;
- 2 - Velocidade roda tração;
- 3 - Velocidade roda arrasto;
- 4 - Velocidade inicial;
- 5 - Neste ponto a roda de arrasto atingiu a linha de velocidade inicial, isto faz com que a linha do controle de tração seja igual a velocidade da roda de arrasto somada ao valor de destracionamento;

Destracionamento: é a máxima diferença de velocidade permitida entre as rodas de tração e de arrasto. Caso a diferença de velocidade entre as rodas seja maior do que o configurado aqui, o controle de tração envia atrasos e cortes de ignição para corrigi-la.



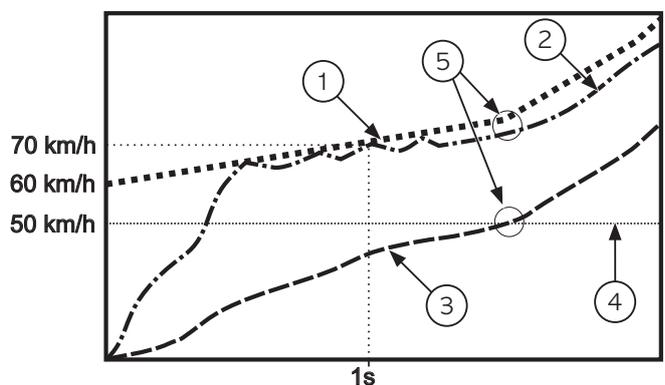
Para ajudar no entendimento desta função, temos os dois gráficos a seguir, os quais mostram os limites de velocidade de acordo com cada parâmetro e a velocidade da roda de tração.

No primeiro gráfico temos o exemplo com aceleração inicial igual à 0km/h, nele é possível verificar que a velocidade da roda de tração se mantém constante até o momento em que a velocidade da roda de arrasto alcança a velocidade inicial, após isso a velocidade da roda de tração é liberada de acordo com o destracionamento programado.

Já no segundo gráfico a velocidade da roda de tração aumenta não somente de acordo com o destracionamento, mas também de acordo com a aceleração inicial. Ou seja, a velocidade da roda de tração aumenta com a aceleração inicial até o ponto em que a roda de arrasto alcança a velocidade inicial, após isso o controle é realizado pelo destracionamento somente.

Gráfico com aceleração inicial

A linha do controle de tração está inclinada, pois foi configurada uma aceleração inicial de 10km/h por segundo. Assim, a linha do controle de tração sobe mesmo que a roda de arrasto não a esteja acompanhado. Após 1s, a linha do controle de tração (que era 60km/h) passou para 70 km/h.

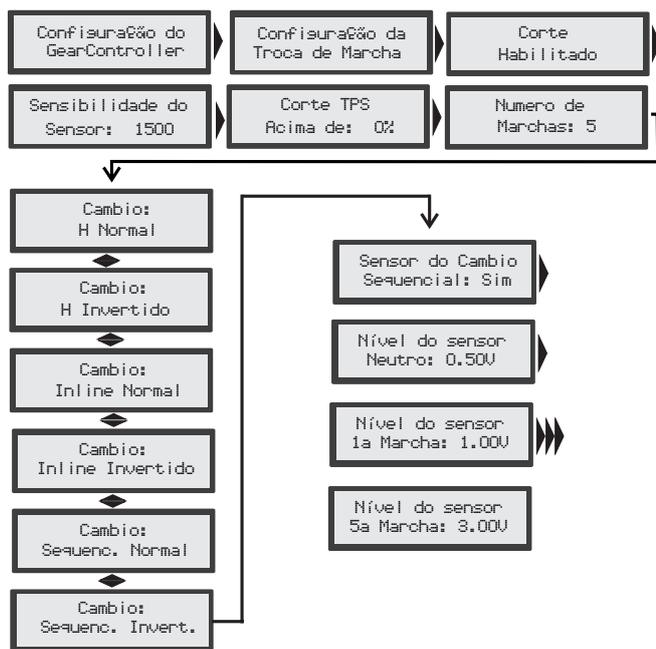


A configuração da velocidade de destracionamento pode ser realizada por marcha ou velocidade, na opção por marcha os menus serão dispostos conforme o número de marchas do câmbio. Por velocidade a configuração ocorrerá a cada 50km/h (velocidade da roda de tração), nas velocidades intermediárias o valor será interpolado pelo módulo.

Recomendado: 20km/h

8. Configuração do GearController

8.1 Configuração da troca de marcha



Corte: Ao selecionar a opção “desabilitado” o GearController não efetua os cortes no motor. As funções do botão two-step e de line-lock continuam funcionando normalmente quando o botão do two-step é pressionado.

Sensibilidade do sensor: este parâmetro serve para adequar o tipo da alavanca ao strain gage. Quanto mais rígida for a alavanca, menor será sua flexão nas trocas de marchas, portanto menor será a tensão enviada pelo strain gage ao GearController. Neste caso, aumenta-se o valor do parâmetro “Sensibilidade do sensor”. Em contrapartida, quanto mais flexível for a alavanca, maior será a tensão que o strain gage enviará. Neste caso, deve-se diminuir o valor do parâmetro “Sensibilidade do sensor”.

Recomendamos o valor de ‘1500’ como parâmetro inicial, porém é importante observar no Datalogger os níveis de tensão do sinal de força da alavanca. Se durante as trocas de marcha este sinal chegar a 5V ou 0V, deve-se diminuir o valor do parâmetro “Sensibilidade do Sensor” até que os valores fiquem próximos aos limites, porém sem atingi-los.

Se este parâmetro ficar configurado incorretamente, pode fazer com que o GearController corte o motor assim que o piloto colocar a mão na alavanca, antes de movimentá-la.



NOTA:

Sempre que este parâmetro for alterado é preciso reiniciar o GearController para que uma nova calibração seja feita. Evite colocar a mão na alavanca ao reiniciar o equipamento, pois isto pode interferir na calibração.

Corte TPS Acima de: este parâmetro só permite que o GearController efetue o corte na ignição para troca de marchas se o valor do TPS estiver acima do configurado aqui. Isto impede que o corte seja acionado em situações indesejadas, como por exemplo, ao manobrar o carro ou andar normalmente (recomendado 80%).



NOTA:

Se o piloto tirar o pé para trocar de marcha, fazendo o valor do TPS ficar abaixo do configurado nesta função, o GearController não efetuará o corte na ignição.

Número de marchas: Insira o numero de marchas do câmbio, a cada corte realizado será exibido a marcha atual no display do módulo.

Câmbio: Defina o tipo de câmbio utilizado e o tipo de sinal enviado pelo sensor da alavanca, normal ou invertido, para analisar o valor de tensão verifique o sinal de tensão no computador de bordo ao movimentar a alavanca para frente.

- **Normal (padrão):** Quando a alavanca é forçada para frente, o sinal de tensão do sensor aumenta o valor de 2,5V (repouso) para próximo de 5V.
- **Invertido:** Quando a alavanca é forçada para frente, o sinal de tensão do sensor diminui o valor de 2,5V (repouso) para próximo de 0V.

Ao selecionar câmbio sequencial, pode-se ativar a opção de sensor de marcha atual. Isto habilita o fio azul a ler a tensão enviada pelo sensor e, de acordo com a calibração efetuada nos próximos menus, informar a marcha engrenada no momento. Meça a tensão do fio de sinal do câmbio para cada marcha e informe-as nos menus do GearController.

8.2 Configuração controle de tração

Ativado: selecione “sim” para ativar o controle de tração e “não” para desativá-lo, quando esta opção estiver desativada, o GearController atua somente cortando a ignição para a troca das marchas (Função Power-Shift).

Agressividade: este parâmetro controla a reação do controle de tração para corrigir uma diferença de velocidade entre as rodas. Este valor varia conforme o funcionamento de cada carro e pista, portanto deve ser regulado conforme a necessidade. Valores muito altos podem gerar oscilações na atuação do controle. Valores baixos tornam o controle lento e ineficiente. **Recomendado: 20**

Amortecimento: é a progressividade de atuação no controle da velocidade, sua função é suavizar a atuação do controle. Quando utilizado valores altos, podem gerar um atraso (inércia) na resposta durante o seu funcionamento.

Recomendado: 10

Atrasar ignição máximo: é o valor máximo de atraso do ponto de ignição permitido para o controle de tração. O atraso é enviado ao módulo de injeção FuelTech através do chicote CAN-CAN. **Recomendado: 8°**

Redução máxima de torque: quando identificada uma diferença de velocidade superior ao configurado, o controle atrasa o ponto de forma progressiva até o valor máximo configurado. Caso o atraso não seja suficiente para corrigir a diferença entre as velocidades, o controle passa a seguir uma estratégia mais agressiva, efetuando cortes progressivos na ignição. Este parâmetro controla o percentual de cortes de ignição. **Recomendado: 30%**

Modo de operação: é possível efetuar a configuração do controle de tração por marcha ou por velocidade. No modo por marchas, o número de pontos de ajuste será igual ao número de marchas configurado, indicado para carros de arrancada. No modo por velocidade a configuração é feita de acordo com a velocidade da roda de tração, permitindo configurar "Destracionamento" diferentes de acordo com a velocidade. A opção "por velocidade" é a mais indicada para carros de rua.

Quando o GearController for utilizado somente para a função do controle de tração ativo, não é obrigatório usar o sensor na alavanca, porém, caso não tenha o sensor de marchas no câmbio, o único modo de ajuste é por velocidade.

Nos veículos que não possuem o sistema bloqueante, o sensor de velocidade deve ser instalado no diferencial do eixo de tração e não na roda, pois, caso ocorra uma perda de tração em uma das rodas, será transmitida pelo diferencial. O número de dentes e relação devem ser inseridos no menu de responsável pela referência de tração, caso contrário a leitura ficará incorreta.

Controle de tração ativo com Distribuidor Hall: Veículos que possuem os módulos FT300, FT350 ou FT400 com distribuidor Hall e desejam ativar o controle de tração ativo, necessitam modificar o menu "Configuração ignição" para "Distribuidor/Roda Fônica".

Após a alteração será necessário refazer a configuração dos menus e calibrar a ignição com a pistola de ponto.



8.3 Configuração da roda de tração/ roda de arrasto

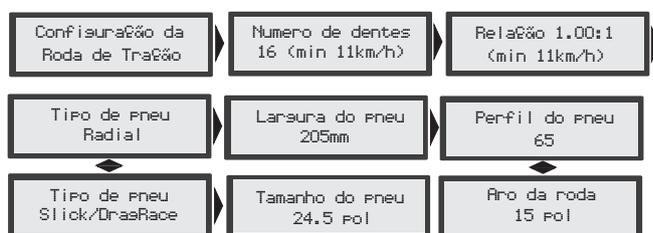
Número de dentes: Insira o número de dentes da roda fônica utilizada para leitura da velocidade.

Relação: Configure a relação de dentes (disco freio, tulipa homocinética, diferencial, cardan, etc.) entre o sensor e o eixo de que será feita a leitura, por exemplo: Se o diferencial traseiro possui uma relação de 5,12:1, insira este valor no menu.

Este parâmetro também pode ser utilizado para corrigir o tamanho do pneu. **Recomendado: 1,00:1.**

Tipo de pneu: Selecione o tipo de pneu radial ou Slick/ DragRace:

- Pneu radial: Insira os dados referentes à largura, perfil do pneu e o aro da roda.
- Pneu slick/dragrace: Insira o tamanho do pneu em polegadas.



8.4 Configuração da cronometragem

Este menu utiliza o valor máximo do 60pés para o cálculo das parciais de 60 pés, 330pés (100m), 1/8 milha (201m), 1000 pés (300m), e 1/4 milha (402 m).

Caso o carro leve mais tempo que o configurado, o cálculo das parciais será desconsiderado. O tempo será analisado a partir do momento que o piloto retira o dedo do botão do two-Step, utilize um acréscimo de 50% na real parcial do carro.

Para zerar os parâmetros registrados na cronometragem, aperte o botão à esquerda durante 2 segundos na tela de cronometragem.



8.5 Calibrar TPS

Acessa a função de calibração da leitura de TPS do GearController.

A primeira posição a ser calibrada é a de marcha lenta. Com o pedal em repouso pressione o botão direito.

Para a segunda posição, aperte o pedal até o fundo e pressione o botão direito novamente.



8.6 Comunicação CAN

A comunicação CAN entre o módulo GearController e o módulo de injeção FuelTech é realizada por meio da utilização do chicote CAN-CAN, este chicote possui no total 3 conectores de 4 vias, um será conectado a entrada CAN do módulo de injeção FT400 ou FT500 o outro na entrada CAN do módulo GearController.

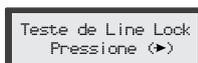
Esta comunicação possibilita o atraso de ponto e cortes na ignição durante a atuação do controle de tração, caso esta função não seja utilizada, não é necessário o uso do chicote CAN-CAN.

A comunicação CAN com a FT500 utiliza a versão 2.0, é possível verificar qual é a versão da Rede CAN na inicialização do GearController consulte o manual da FT500 para maiores informações.

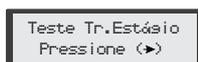
8.7 Teste de saídas

Este menu é usado para conferir se a instalação do GearController está correta, testando suas saídas.

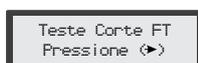
Teste Line-Lock: aciona o solenoide do Line Lock (fio Lilás, pino 24 - envia sinal negativo). Enquanto o botão para direita estiver pressionado, o solenoide do Line Lock ficará acionado.



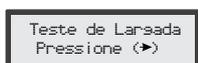
Teste tr. estágio: aciona a saída de troca de estágios para o BoostController (fio Amarelo 1, pino 2 - envia sinal negativo). Ao pressionar o botão da direita o BoostController deve avançar um estágio.



Teste corte FT: aciona a entrada de two-step da injeção, ativando o corte (fio Amarelo 3, pino 6 - envia sinal negativo). Enquanto o botão para direita estiver pressionado, o corte de arrancada da injeção estará ativado. Acelere o motor até a rotação de corte para testar o corte.



Teste de largada: aciona o estágio de largada no BoostController (fio Amarelo 2, pino 4 - envia sinal negativo). Enquanto o botão para direita estiver pressionado, o BoostController deve indicar estágio "O" e exibir a pressão programada para a largada. Função disponível apenas com o BoostController configurado em modo Sequencial.



8.8 Ajuste de senhas e proteção

A senha de proteção só pode ser acessada e alterada com o motor desligado. Habilitando a senha de proteção, você impede que outras pessoas tenham acesso às configurações do aparelho, pois o menu fica desabilitado. Quando bloqueado, o aparelho opera com as configurações já salvas no aparelho, não sendo possível efetuar modificações.



OBSERVAÇÃO IMPORTANTE:

A senha vem desabilitada de fábrica, ao habilitar uma senha de proteção você estará bloqueando o acesso de outras pessoas ao equipamento e talvez até mesmo o seu. Ao escolher uma senha tenha certeza de que você lembrará dela, pois, por motivos de segurança esta senha somente será trocada mediante o envio do módulo para a FuelTech, juntamente com a Nota Fiscal de compra.

8.9 Versão do software e serial

Neste menu você pode verificar a versão do software contida no processador e o número serial do equipamento. Sempre que entrar em contato com o suporte técnico, tenha em mãos estes números para facilitar o atendimento



9. Conexão com Datalogger

Para conectar o GearController ao datalogger interno da FT500, basta ligá-lo à CAN da FT500 e configurá-la como CAN 2.0. Para conexão com outros sistemas de aquisição de dados, siga a tabela abaixo:

Pino do conector / Cor do Fio	Função	Descrição	Configuração no WB-02 Datalogger ou Datalogger PRO24
Pino 13 Fio Amarelo/ Vermelho	Sinal de força na alavanca	Este é um sinal que obrigatoriamente deve ser gravado para fazer o acerto básico do GearController. Ele mostra a força feita pelo piloto na alavanca.	Selecione a opção "Pré-definido" e clique em "Sensor Linear". Renomeie o canal para "Força da Alavanca".
Pino 5 Fio Branco 2	Botão na embreagem	Quando em 0V, indica que a embreagem está pressionada. Quando volta para 5V, mostra o momento da largada.	Selecione a opção "Pré-definido" e clique na opção "Two-Step". Renomeie o canal para "Embreagem".
Pino 6 Fio Amarelo n°6	Sinal de two-step para injeção	Sinal que indica o corte realizado pelo GearController	Selecione a opção "Pré-definido" e escolha a opção "Two-Step". Renomeie o canal para "Corte Gear".
Pino 9 Fio Branco n°4	Botão de two-step	Sinal que serve para verificar quando o piloto apertou o botão do volante	Selecione a opção "Pré-definido" e escolha a opção "Two-Step".
Pino 15 Fio Vermelho	Entrada sinal de velocidade da roda de arrasto (PRO24 Datalogger)	Este sinal exibe o valor de velocidade da roda de arrasto do veículo.	Escolha um dos canais coloridos do PRO24 Datalogger e selecione a opção "Velocidade", insira os dados sobre o pneu utilizado. Renomeie o canal conforme a roda do carro (Dianteira ou Traseira).
Pino 17 Fio Branco	Entrada sinal de velocidade da roda de tração (PRO24 Datalogger)	Este sinal exibe o valor de velocidade da roda de tração do veículo, comparando-a com o sinal de velocidade da roda de arrasto é possível identificar onde está ocorrendo a perda de tração.	

As leituras de velocidade/rotação são realizadas pelos fios coloridos do módulo PRO24 Datalogger, compatíveis somente para sensores de velocidade do tipo Hall.

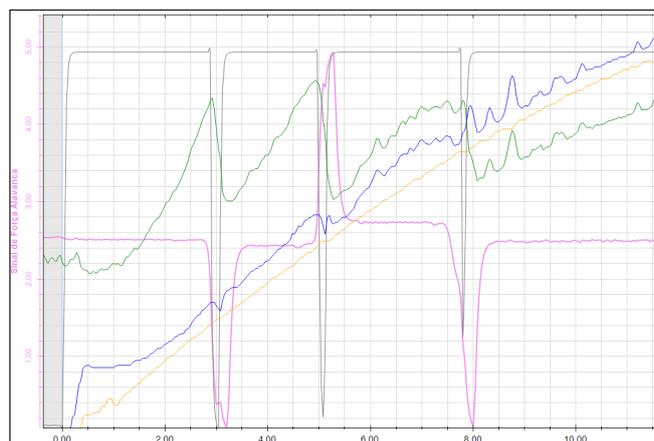
Com estes sinais, é possível obter um gráfico semelhante ao exemplo abaixo:

A linha em verde representa a rotação do motor. Note que a cada troca de marchas ela cai de acordo com o escalonamento do câmbio.

A linha rosa mostra a força aplicada na alavanca. Neste caso o câmbio é do tipo H, quando posicionada para frente o sinal aumenta de 2,5V (Repouso) para 5V.

A linha em cinza mostra o sinal enviado para fazer o corte no motor, através da entrada de two-step da injeção. Quando a alavanca é movimentada para trocar de marcha, a saída de "Sinal two-step para injeção" é acionada e libera um pulso para a entrada da injeção.

O sinal Azul representa a velocidade da roda de tração e o sinal amarelo a velocidade da roda de arrasto, é possível notar que no momento onde o carro perde tração, o sinal verde de rotação fica "serrilhado". Neste momento a diferença entre o sinal da roda de tração em relação à roda de arrasto aumenta, pois, a roda de tração estará "patinando".



10. Calibração das trocas de marcha

Depois de concluída a instalação do módulo e sua ligação com o Datalogger é necessário efetuar as configurações de sensibilidade e de tensão de corte. Confira os passos abaixo:

1º Tipo de câmbio: H Normal, H Invertido, Inline Normal, Inline Invertido, Sequencial Normal ou Sequencial Invertido. Ao forçar a alavanca para frente verifique como se comporta o sinal de tensão mostrado no display do módulo ou no log gravado durante a troca:

- Sinal **aumentou** de 2,5V (Repouso) para próximo de 5V O tipo de câmbio é Normal.
- Sinal **diminuiu** de 2,5V (Repouso) para próximo de 0V O tipo de câmbio é Invertido.

2º Configuração da sensibilidade do sensor:

Com o carro parado, force a alavanca para frente e verifique a tensão mostrada no display. O recomendado é que ela fique entre 4 e 4,5V (ou entre 0,5 e 1V – no caso de alavanca com sinal invertido).

Caso o sinal chegue facilmente aos batentes (5V ou 0V), ajuste a sensibilidade do sensor para que o sinal de tensão da alavanca chegue próximo, mas nunca os atinja.

A imagem ao lado exibe o sinal de uma alavanca em H Normal, é possível verificar que o sinal máximo não atinge 5V e o sinal mínimo não atinge 0V.



ATENÇÃO:

Sempre que o valor de sensibilidade for alterado, o GearController faz uma nova calibração. Evite colocar a mão na alavanca neste momento, pois isto pode interferir na calibração.



3º Configuração da tensão de corte marcha par e marcha ímpar

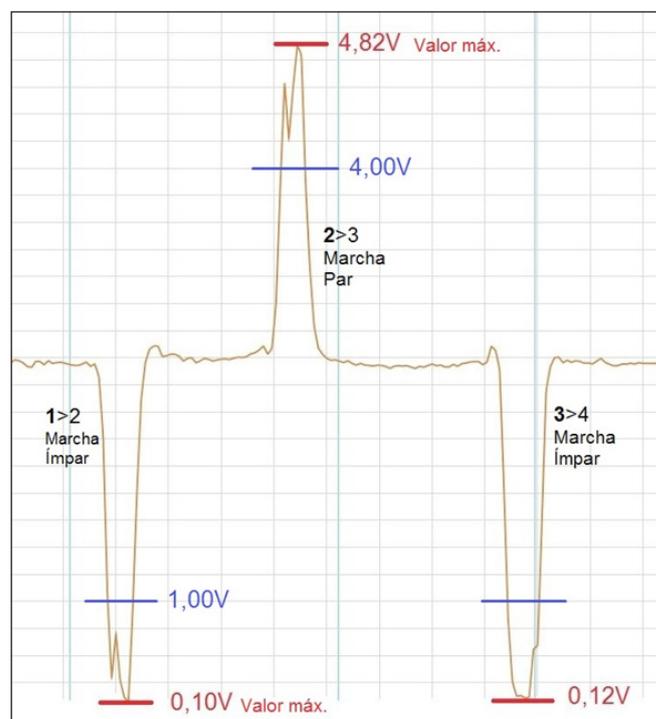
O GearController é feito para **desengatar** as marchas, portanto, a tensão de corte marcha par, refere-se ao corte enviado para **desengatar** as marchas pares (2ª, 4ª, etc.). Da mesma forma, a tensão de corte marcha ímpar, refere-se à tensão para efetuar o corte para **desengatar** as marchas ímpares (1ª, 3ª, 5ª, etc.).

O valor ideal da tensão de corte é em torno de 0,5V abaixo da tensão máxima que a alavanca alcança. Para verificar isto, grave um log de uma passada do carro.

Neste log, verifique o sinal durante a troca de marchas. No exemplo ao lado, a tensão de corte da marcha **Ímpar** (de 1ª para 2ª) será de 1,00V, ou seja, quando movimentar a alavanca e o sinal variar abaixo de 1,00V o módulo efetuará o corte.

Para o corte marcha **par** o valor de tensão é de 4,00V, ao ultrapassar este valor o módulo efetuará o corte.

Evite configurar valores muito próximos à tensão de repouso (2,5V), pois com variações pequenas de tensão ele pode efetuar cortes involuntários. O oposto também não é recomendado, pois, valores de corte muito próximos às tensões máxima/mínima alcançadas, podem causar dificuldades nas trocas.



4º Tempo bloqueio entre trocas: o valor recomendado normalmente fica entre 0,6 e 1,2s. Utilize como parâmetro o tempo de duração de cada marcha na pista, assim, evita-se que um novo corte seja enviado no meio de uma marcha. Sempre considere o tempo menor de duração da marcha para evitar o bloqueio desnecessário.

5° Duração do corte: a configuração da duração de corte é realizada em ms e os valores são configurados por marcha. Inicie pelos valores padrão:

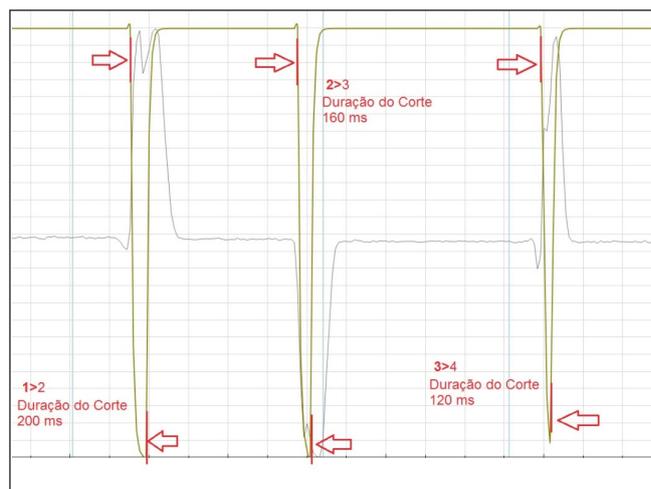
1>2: 220ms, **2>3:** 190ms, **3>4:** 170ms, **4>5:** 160ms.

A duração do corte é utilizada para desengatar a marcha engrenada no momento, portanto, o engate da próxima marcha será de responsabilidade do conjunto mecânico (garfo, trambulador, etc.).

Analise o limitador do trambulador, pois, se estiver desregulado pode forçar os garfos e todo o conjunto, danificando o câmbio. Em geral, o corte de maior duração é o da primeira marcha devido à sua relação e o maior torque disponível durante a largada.

Como analisar a duração do corte?

É possível analisar a duração do corte com o software Datalogger, posicione o mouse no sinal de corte quando começa a descer até onde o sinal começa a subir, como demonstra o log abaixo. Diminua o tempo inicial do tempo final para encontrar o tempo de corte em milissegundos.



Sinal Verde: sinal de corte gear;

Sinal Cinza: sinal de força da alavanca;

11. Procedimento de largada em um carro de arrancada

- Ao parar próximo à linha de largada (pré-stage), mantenha pressionada a embreagem e o freio.
- Aperte e solte o botão do two-step do volante para ativar o sistema. Com isso o GearController:
 - o Aciona o solenoide de line lock;
 - o Ativa o estágio de largada do BoostController;
 - o Ativa o corte de arrancada da injeção FuelTech;
- No momento em que a embreagem for liberada e desativar a chave fim de curso (uso opcional), automaticamente o GearController:
 - o Libera o line lock instantaneamente;
 - o Aciona o 1º estágio do BoostController;
 - o Libera o corte de arrancada da injeção FuelTech e esta poderá iniciar o controle de tração por tempo. Caso o controle de tração ativo esteja ativado, entrará em funcionamento conforme a velocidade inicial configurada.
- Ao final da primeira marcha, o piloto deve trocar de marcha normalmente, como fazia antes da instalação do GearController, porém, sem pisar na embreagem nem tirar o pé do acelerador. O importante é fazer uma força uniforme na alavanca, não precisa ser excessiva, mas deve garantir o engate da próxima marcha.

- Quando a tensão na alavanca atingir o nível de tensão do “corte marcha ímpar” ou “corte marcha par” configurado no GearController, este fará o corte determinado no parâmetro “Duração do Corte” e com isso o motor vai desacelerar momentaneamente, possibilitando que a marcha atual desacople e então engate a próxima marcha.

Troca de marcha com BoostController

O módulo GearController foi desenvolvido para ser utilizado junto de um BoostController, acionando a troca de estágios de pressão de turbo, junto da troca de marcha.

A troca ocorre numa fração de segundo, praticamente imperceptível, o que melhora muito a tração do veículo. Em carros de arrancada, o uso do câmbio de engate rápido, somado ao booster eletrônico impede que o carro perca tração nas trocas de marcha, principalmente nas primeiras parciais da pista.

O BoostController deve estar configurado no modo sequencial com troca de estágio por marcha.

12. Controle de tração ativo

O controle de tração ativo do GearController foi desenvolvido para atuar em conjunto com os módulos FuelTech e atrasar ou cortar a ignição de forma a controlar ativamente a diferença de velocidade entre as rodas de tração de arrasto.

A comunicação entre os dois módulos é realizada através do chicote CAN-CAN, que é conectado na porta CAN (conector 4 vias) de cada equipamento. Ao detectar a diferença de velocidade superior ao configurado no módulo, o controle envia atrasos e cortes de ignição, a fim de diminuir a diferença entre as velocidades.

Funcionamento

Inicialmente recomenda-se utilizar o controle de tração ativo a partir da segunda marcha, para isso, confira a velocidade inicial da segunda marcha e insira no menu “Velocidade Inicial”. Quando a roda de tração alcançar este valor, o controle vai iniciar.

Se a diferença de velocidade entre as rodas de tração e de arrasto for superior ao configurado no parâmetro “Destracionamento”, o controle inicialmente enviará um atraso de ignição. Caso a diferença persista ele passa a efetuar cortes progressivos de ignição.

O controle então manterá a roda de tração na “Velocidade Inicial” até que a velocidade da roda de arrasto seja igual à velocidade da roda de tração menos o valor configurado em “Destracionamento”.

Embora pouco utilizado, o parâmetro “Aceleração Inicial” permite liberar a velocidade da roda de tração mesmo antes da velocidade da roda de arrasto alcançar a de tração. O parâmetro é configurado em “km/h x s” (km/h por segundo), o que significa que a cada segundo, “X km/h” são adicionados à “Velocidade Inicial” da roda de tração.

Exemplo: se configurado 5 km/h de aceleração inicial e 90 km/h de velocidade inicial, depois de atingir os 90 km/h, no primeiro segundo a roda de tração será liberada até 95km/h, no próximo segundo 100km/h e assim sucessivamente, durante a atuação do controle.



Inicialmente utilize os valores padrão abaixo:

Velocidade Inicial: 90 km/h (Velocidade Inicial 2º Marcha);

Aceleração Inicial: 0 km/h por segundo;

Destracionamento: 20 km/h;

Agressividade: 20;

Amortecimento: 10;

Redução Máxima de Torque: 30%.

Na primeira marcha, recomenda-se continuar apenas com o controle de rotação por tempo, função disponível nos módulos de injeção FuelTech. Ao realizar a troca para segunda marcha e atingir a “Velocidade inicial” configurada, o controle de tração do GearController é iniciado.

Leitura

Durante o uso do controle de tração ativo utilize o Datalogger interno do módulo de injeção FuelTech, nele é possível analisar o percentual de atuação do controle de tração ativo e o atraso de ponto aplicado durante o seu funcionamento.

O log de um datalogger externo (como o PRO24 Datalogger ou WB-O2 Datalogger) também é importante, pois, grava os valores de velocidade das rodas. A FT500 grava estas informações através da rede CAN e registra através de seu Datalogger interno.

No software Datalogger é possível sobrepor estas duas leituras, depois de salvar e zerar a origem de cada log clique na função “Mesclar dois gráficos” e selecione os arquivos desejados.

Exemplo: O log abaixo foi registrado pelo PRO24 Datalogger, gravando um GearController configurado com os valores padrão.

Inicialmente utilize o valor de destracionamento padrão de 20 km/h, e conforme a leitura dos logs vá ajustando conforme a necessidade em pista.

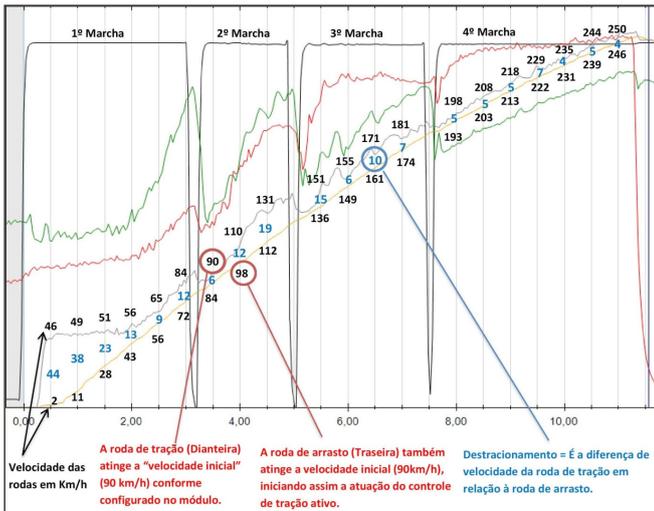
1º Marcha (Largada): a “Velocidade inicial” não é alcançada em primeira marcha (90km/h).O controle de tração ativo não está atuando.

2º Marcha: a roda de arrasto alcança o valor de “Velocidade inicial” configurado (90 km/h) aos 3,7s no log abaixo. A partir deste momento o controle de tração ativo entra em ação.

3º e 4º Marcha: assim que o controle de tração é ativado, ele passa a monitorar a diferença de velocidade entre as duas rodas. Caso ela esteja acima do valor programado em “Destracionamento”, o GearController envia atraso de ignição para o módulo de injeção.

Se o atraso atingir o valor máximo configurado e a diferença de velocidade persistir, o controle de tração vai então efetuar cortes progressivos de ignição, a fim de diminuir a diferença de velocidade entre as rodas.

- Rotação do Motor
- Pressão de Turbo
- Velocidade da Roda de Tração (Dianteira)
- Velocidade da Roda de Arrasto (Traseira)
- Corte GearController para troca de marcha
- Diferença de Velocidade entre a roda de tração e arrasto



A configuração de "Destração" foi ajustada para 10 km/h, sendo assim, nos pontos onde a diferença de velocidade foi superior a este valor, o controle de tração ativo atuou.

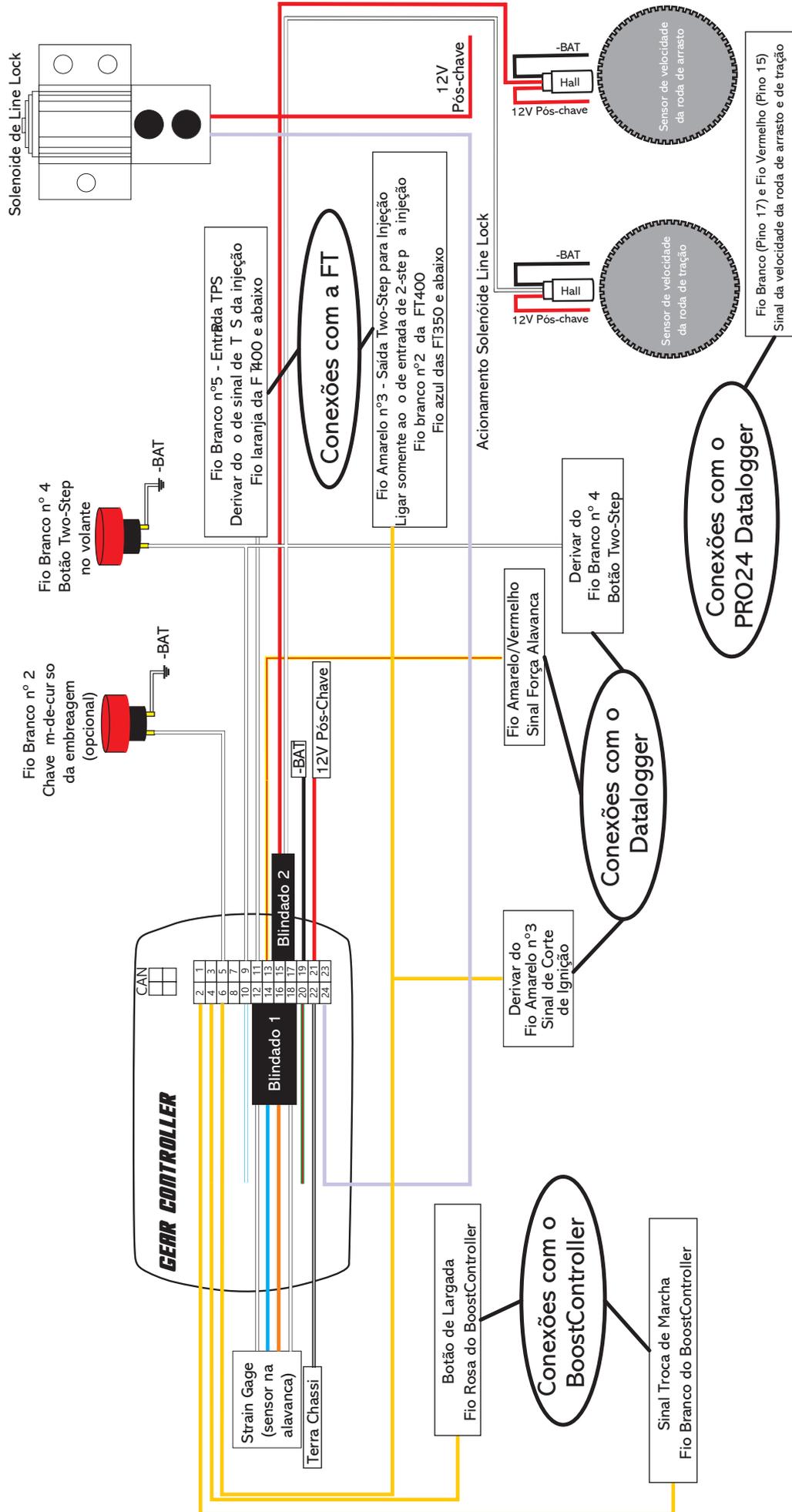
Abaixo está um log do Datalogger interno dos módulos FT (FT300, FT350 e FT400) da mesma passada, neste log é possível analisar o percentual de atuação do controle de tração e o atraso do ponto de ignição enviados.

O sinal verde representa a RPM do motor, quando o carro perde tração, o sinal de rotação fica "serrilhado", o controle de tração ativo efetua o atraso do ponto de ignição (Sinal Lilás) com objetivo de diminuir a diferença de velocidade entre as rodas. O sinal em azul representa o percentual de atuação do controle, a cada variação o ponto de ignição é alterado.

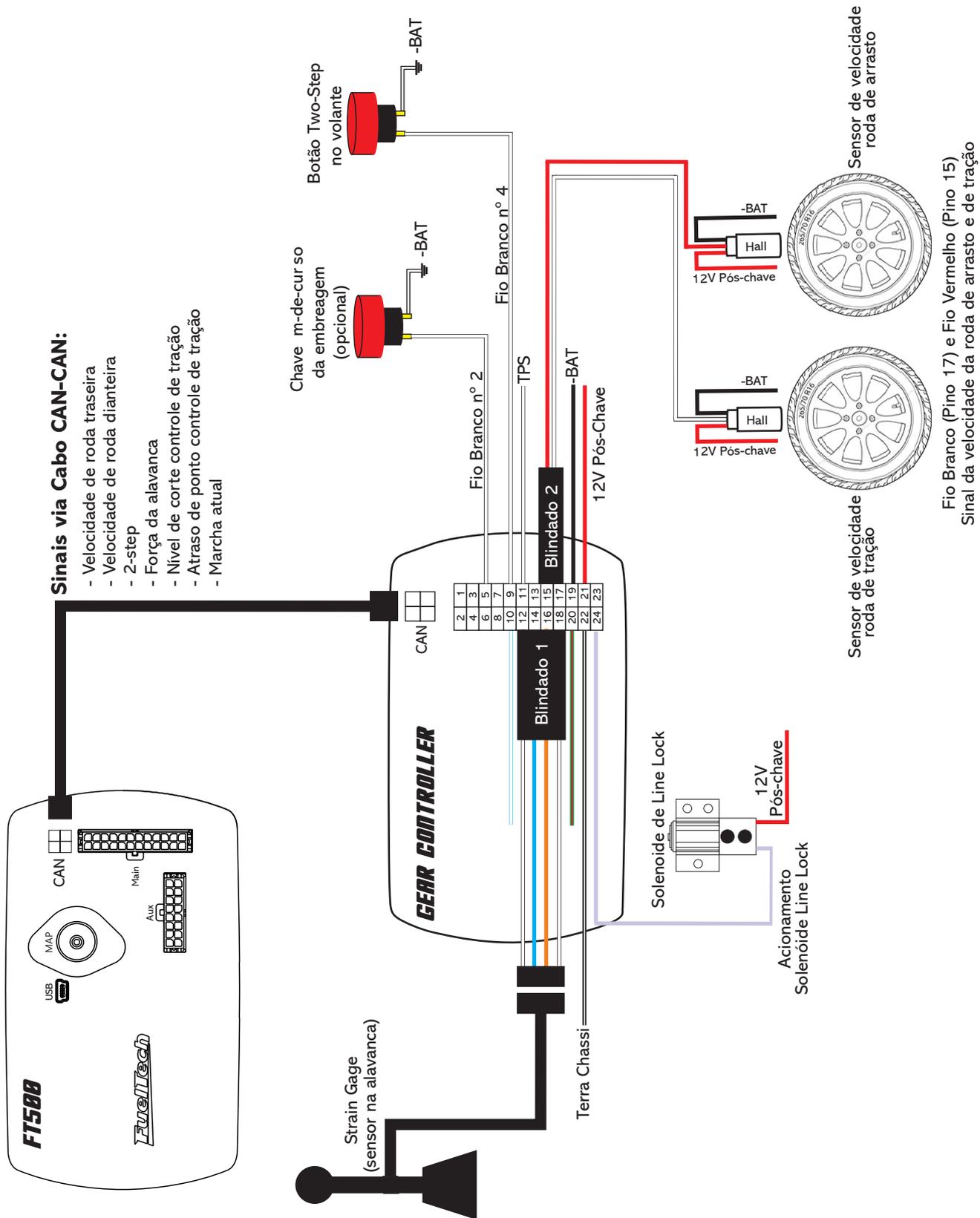


No software Datalogger é possível unir os dois gráficos em um mesmo arquivo, por meio da função "Mesclar dois gráficos".

13. Diagrama de instalação da FT400 e anteriores



14. Diagrama de instalação para FT500



Fio Branco (Pino 17) e Fio Vermelho (Pino 15)
Sinal da velocidade da roda de arrasto e de tração

FuelTech

Av. Bahia, 1248 - São Geraldo
Porto Alegre, RS – Brasil – CEP 90240-552

Fone: +55 (51) 3019 0500
SAC: 82*6009
Comercial: 82*109584

E-mail: info@fueltech.com.br
www.fueltech.com.br