

# **Gunson**

## **COLORTUNE**

**Número da peça G4074 / G4170 / G4171 / G4172**

**MANUAL**

Portuguese / Português

# COLORTUNE

## ÍNDICE

	<b>Page</b>
<b>1. Detalhes de aplicação</b>	<b>4</b>
<b>2. Conteúdo Colortune</b>	<b>5</b>
<b>3. Cuidados gerais.</b>	<b>6</b>
<b>4. Modo de funcionamento da Colortune</b>	<b>7</b>
<b>a. Aspecto da chama de combustão</b>	<b>7</b>
<b>b. A tecnologia</b>	<b>8</b>
<b>c. Detalhes práticos</b>	<b>8</b>
<b>5. Instalação da Colortune no motor</b>	<b>9</b>
<b>6. Ensaio simples do motor com a Colortune</b>	<b>10</b>
<b>7. Tipos de sistemas de combustível</b>	<b>12</b>
<b>8. Detecção de falhas no motor com Colortune</b>	<b>16</b>
<b>9. Garantia</b>	<b>18</b>

# I. Aplicações

## **Automóveis e veículos comerciais ligeiros (Ref. G4074)**

Foi utilizado uma rosca de 14 mm para praticamente todos os automóveis e veículos comerciais ligeiros produzidos nos últimos 50 anos. Uma exceção é o motor SOHC do Ford Pinto (década de 70) que é de 18mm (adaptador disponível) e, recentemente, alguns veículos foram produzidos com tamanhos inferiores devido a restrições de espaço nos motores de 16 válvulas mais pequenos. Nota: O formato sextavado nas velas de 14mm varia a partir de 1980. Foi introduzida uma com formato sextavado de 16mm (5/8") (anteriormente 20,6mm ou 13/16") e o formato setxtavado de 16mm também foi utilizado nas variedades de sede plana com um formato de corpo revisto.

## **Motociclos - 4 tempos (Ref. G4168)**

É utilizado um tamanho de rosca de 14 mm, 12mm ou, ocasionalmente, 10mm. O código de referência do fabricante da vela ajuda na identificação. Este produto (G4168) tem um volume interno mais pequeno que mantém a taxa de compressão normal e uma gama de calor mais elevada, mais adequada aos motores de alto desempenho.

## **Motociclos - 2 tempos**

Um tamanho de rosca de 14 mm é utilizado quase universalmente já que não existem restrições de espaço impostas pelas válvulas.

## **Máquinas de jardinagem e motores para grupos geradores**

É utilizado geralmente um tamanho de rosca de 14 mm.

## 2. Conteúdo

### Le Colortune G4168

1. Vela COLORTUNE – curto alcance de 14 mm com corpo de formato sextavado de 16mm (5/8"). É disponibilizado um adaptador sextavado para adaptação a chaves de velas de 20,6mm (13/16") – também disponível para aplicações de longo alcance.
2. Anilha de vedação de gasolina de secção transversal sólida.
3. Extensão AT. integrando uma extremidade adequada para ligação a supressores de interferências do tipo Champion ou Continental Bosch (mola ou rosca)
4. Escova de limpeza
5. Visor (duas peças)
6. Instruções

### Le Colortune G4168

**G4170 - 14mm**

**G4171 - 12mm**

**G4172 - 10mm**

1. Vela COLORTUNE – caixa individual com vela de 10/12 ou 14mm, com tamanho do corpo sextavado de 16mm (5/8"). É disponibilizado um adaptador sextavado para adaptação a chaves de velas de 20,6mm (13/16") – também disponível para aplicações longas.
2. Anilha de vedação de gasolina de secção transversal sólida.
3. Extensão A.T. integrando uma extremidade adequada para ligação a supressores de interferências do tipo Champion ou Continental Bosch (mola ou rosca).
4. Escova de limpeza
5. Visor (duas peças)
6. Instruções

#### Adaptors available for Colortune

10mm	Part No G4055A
12mm	Part No G4055B
14mm	Part No G4055C
14mm Long Reach	Part No G4055D
18mm	Part No G4055E

As velas Colortune estão disponíveis apenas com rosca curta, mas também podem ser utilizadas em aplicações de longo alcance sem qualquer problema. A mistura será sujeita a ignição e, visto que são instaladas apenas por um curto período, não existirão depósitos de carvão da combustão nas roscas expostas na cabeça do cilindro.

### 3. Cuidados gerais.

- Os ensaios a veículos podem ser perigosos. Tenha muito cuidado para evitar lesões e certifique-se de que compreende bem a tarefa que vai realizar. Procure informações ou siga as instruções do manual do veículo.
- A utilização deste produto implica trabalhar num veículo com o motor em funcionamento. Isto representa um perigo potencial e o utilizador deve ter todas as precauções para evitar qualquer possibilidade de danos ou lesões. Não utilize vestuário largo que possa ficar preso nas peças do motor em movimento; prenda ou proteja o cabelo comprido. Realize o máximo de tarefas com o motor ao ralenti.
- Não respire os gases de escape já que são extremamente nocivos. Ligue sempre o veículo numa área bem ventilada.
- Certifique-se sempre de que o veículo está na posição “Park” (transmissão automática) ou em ponto morto (transmissão manual) e de que o travão de mão está bem accionado. Bloquee as rodas para maior segurança caso o veículo se encontre num plano inclinado.
- Nunca coloque ferramentas metálicas na bateria do veículo. Mantenha o corpo e o equipamento de ensaio afastado de peças do motor quentes; não se esqueça de que as ventoinhas controladas por termóstato podem ser accionadas de repente sem qualquer aviso prévio. Trate os componentes de ignição de alta tensão com respeito, recordando que os choques eléctricos podem provocar movimentos involuntários que podem provocar outras lesões.
- Não fume nem aproxime chamas desprotegidas do veículo. Os vapores da gasolina ou de uma bateria em carga são extremamente inflamáveis / explosivos. Tenha um extintor adequado disponível. Utilize equipamento de segurança aprovado e óculos de protecção sempre que adequado.
- Desligue sempre a chave da ignição (OFF) quando ligar ou desligar componentes eléctricos, a menos que existam instruções em contrário. Não deixe o veículo sem vigilância durante a realização de ensaios.
- Não deixe que as crianças e animais de estimação se aproximem do veículo enquanto estiver a realizar as tarefas.

## 4. Modo de funcionamento da Colortune.

Se compreender o princípio de funcionamento da COLORTUNE poderá tirar o melhor partido do produto. Este princípio é o habitualmente utilizado nos aquecedores de parafina, fogões a gás ou nos equipamentos em que o combustível é queimado no ar para produzir calor ou energia. No seu ponto máximo de eficiência, a combustão produz uma chama azul clara; várias outras cores são resultado de misturas não eficientes.

No interior dos motores de combustão interna estão presentes as mesmas chamas coloridas apesar de geralmente não serem vistas. Com as COLORTUNE instaladas, em vez de velas de ignição, a chama é visível através do isolador de vidro e o combustível é sujeito a ignição por uma chísca na COLORTUNE.

Desta forma, consegue-se a melhor eficiência do motor já que é possível avaliar a cor e o aspecto da chama e corrigir todas as falhas detectadas.

A utilização do produto não poderia ser mais fácil, basta instalá-lo no motor quente, no lugar de uma vela de ignição, e já está.

A COLORTUNE proporciona uma fascinante visualização do motor em funcionamento sem a complexidade habitual da maioria do equipamento de diagnóstico. Pode disponibilizar uma visualização exclusiva do comportamento do sistema de combustão, nos cilindros individualmente, o que não se consegue com qualquer outro equipamento, o que permite poupar tempo, dinheiro e muito esforço no diagnóstico de falhas. Um analisador de gás proporciona uma leitura média de todos os cilindros, mas nenhum diagnóstico de falhas ou de erros de afinação que afectam a distribuição da mistura.

### Quando trabalhar neste produto, tenha em atenção o seguinte:

- Este produto pode ser utilizado numa vasta gama de rotações do motor, mas não deve ser utilizado num motor sob carga, já que pode ocorrer sobreaquecimento e falha do produto. Tenha cuidados adicionais quando utilizar o produto em motores refrigerados a ar sem ventoinha para auxílio do arrefecimento. Neste tipo de motores, limite a duração total do ensaio a 5 minutos e evite um funcionamento prolongado a altas rpm.
- O visor fornecido com o produto é feito em vidro reforçado resistente ao calor, mas sofrerá danos caso seja sujeito a calor excessivo antes da vela Colortune. Caso se verifiquem danos, é sinal evidente de sobreaquecimento. Proceda à substituição e tenha mais cuidado para evitar sobreaquecimento. Interrompa a utilização se a metalização do produto se apresentar descolorida pelo calor ou o vidro / cerâmica apresentar sinais de danos.

### 4a. Aspecto da chama de combustão

O aspecto geral da chama de combustão quando observada através da COLORTUNE é o seguinte:

Amarelo	Indica uma mistura combustível / ar com um excessivo teor de gasolina (mistura rica). Tal como a chama de uma vela de cera – a produzir mais luz e menos calor.
Azul de Bunsen	Indica uma mistura correctamente proporcionada.
Azul esbranquiçado	Indica uma mistura com um menor teor de gasolina (mistura pobre)

**Nota:** esta cor surge com mais frequência a rotações superiores.

Ao ralenti, pode verificar-se instabilidade e falha de ignição do motor antes desta mistura fraca e será totalmente visível um azul pálido.

Por vezes, existem excepções ao supracitado, já que os motores de gasolina são máquinas imperfeitas; estes casos serão descritos mais à frente.

#### **4b. A tecnologia.**

- A mistura com a proporção correcta é de 14,7 partes de ar por peso para 1 parte de gasolina (combustível hidrocarbónico).
- Caso exista uma combustão perfeita, todo o combustível será queimado para produzir dióxido de carbono e água sem monóxido de carbono ou combustível não queimado (produtos hidrocarbonados).
- O carbono do combustível é queimado com o oxigénio do ar para produzir monóxido de carbono (CO), que por sua vez é queimado com mais oxigénio para produzir dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)
- O hidrogénio do combustível é queimado com o oxigénio do ar para produzir água (H<sub>2</sub>O)
- O nitrogénio do ar passa para o escape com reacção reduzida.
- Quando existe menos ar na mistura, não existe oxigénio suficiente para concluir o processo de combustão, pelo que algum monóxido de carbono não é transformado em dióxido de carbono e os produtos hidrocarbonados (combustível não queimado) podem estar presentes no escape.
- As partículas de carbono têm um brilho amarelo na combustão de uma mistura rica e, nos casos mais graves, é possível que se veja fumo de carbono preto no escape.
- Quando existe demasiado ar na mistura, é mais difícil conseguir-se a ignição, a combustão é mais lenta e, por conseguinte, menos eficiente.
- A mistura diluída queima com uma chama pálida.
- Pode ocorrer falha de ignição e os níveis de hidrocarboneto no gás de escape aumentam.
- Os níveis de monóxido de carbono permanecem baixos porque existe muito oxigénio disponível para o converter em dióxido de carbono.

#### **4c. Detalhes práticos**

- Nos motores de um carburador/injecção monoponto, uma só vela Colortune permitirá observar a mistura em qualquer cilindro para uma verificação rápida, ou num cilindro de cada vez para uma avaliação completa nos motores com mais do que um cilindro.
- Até mesmo os sistemas de combustível duplos ou múltiplos podem ser verificados desta forma (um cilindro de cada vez), mas é uma tarefa que demora bastante tempo e não é possível realizar uma comparação entre os cilindros em qualquer momento.
- Os motores multicilíndricos, principalmente aqueles que têm sistemas de combustível duplos ou múltiplos, são melhor ensaiados com uma Colortune em cada cilindro.
- As variações de mistura entre os cilindros são mais facilmente visíveis e as falhas podem ser mais facilmente detectadas e rectificadas.
- Em nenhum outro lado isto é melhor demonstrado do que em motociclos de alto desempenho, onde uma calibração rigorosa de pelo menos oito definições em quatro carburadores individuais é uma tarefa extremamente técnica, realizada sobretudo com base na audição.
- A Colortune permite uma afinação mais rigorosa em metade do tempo geralmente dispendido.

**NOTA:** Os motores multicilíndricos com um carburador (ou injector) para cada cilindro e um

sistema de escape simples não podem ser totalmente ensaiados com um analisador de gases no tubo de escape. O analisador apenas fornece uma indicação da mistura de combustível média para todos os cilindros e nenhum alerta em caso de grandes variações de mistura devido a erros de afinação nem indicações de outras falhas.

- Os motores modernos com sistemas de injeção multiponto, e os motores mais antigos de automóveis de alto desempenho com carburadores duplos ou múltiplos, têm muito em comum com o exemplo do motociclo dado anteriormente.
- A Colortune permite uma extraordinária visualização do interior de todos estes motores, para que seja possível detectar com facilidade erros e falhas. Apesar da sua simplicidade, a Colortune revela-se um precioso equipamento para amadores ou técnicos experientes.

## 5. Instalação da Colortune no motor

1. Antes de instalar a Colortune, ligue o motor e aqueça até à temperatura de funcionamento normal, de preferência circulando um pouco.
2. Para melhorar a visibilidade da chama, estacione o automóvel para que o motor fique à sombra (ou então utilize o visor).
3. Desligue o motor, tenha cuidado para não tocar nas peças quentes do motor e limpe toda a poeira existente em redor da vela antes de a remover.
4. Instale a COLORTUNE no lugar da vela. Não aperte a COLORTUNE em demasia já que se conseguirá uma vedação adequada mesmo nas aplicações de sede cónica com pouco mais do que um aperto realizado com a mão. O casquilho de borracha das chaves de velas normais não se adapta à Colortune já que a cerâmica é mais pequena. O adaptador AT pode ser adaptado e rosado no orifício da vela ou na base do visor para começar a rosca. É fornecido um adaptador sextavado para adaptar orifícios de velas maiores à Colortune sextavada mais pequena
5. Se a reentrância da vela não for facilmente acessível, recomenda-se a aplicação de massa de ponto de fusão elevado na anilha Colortune para auxiliar a sua retenção.
6. Aparafuse a extremidade simples do adaptador COLORTUNE ao eléctrodo do centro da COLORTUNE. Deve ter muito cuidado para não apertar em demasia e para não dobrar o eléctrodo do centro.
7. Instale a metade inferior do visor pelo condutor (se necessário) empurrando a extremidade pelo adaptador sextavado. Com o condutor do adaptador de um dos lados, empurre a metade superior do visor para a metade inferior para que o condutor do adaptador saia pela ranhura da metade superior.
8. Insira a outra extremidade do condutor do adaptador no cachimbo do sistema de ignição do automóvel. O adaptador foi desenhado para se adaptar a ambos os tipos de cachimbos (com rosca ou de engate) e adapta-se à maioria dos sistemas de ignição. Tente manter os condutores afastados das peças do motor, principalmente das peças do escape e em rotação.
9. Repita os passos descritos acima se utilizar mais do que uma Colortune.
10. Ponha o motor a trabalhar. Todos os cilindros devem estar a trabalhar com regularidade e as chamas de combustão devem ser bem visíveis, directamente ou no espelho do visor.



Evite tocar em peças de ignição quando o motor estiver a trabalhar; não se esqueça de que as chispas de ignição podem saltar, principalmente se uma ligação não for segura.

#### Binário de aperto nominal

10mm 0,20Nm - 1,2 pés-lbs

12mm 0,24Nm - 1,4 pés-lbs

14mm 0,28Nm - 1,6 pés-lbs

Pressão de ensaio não destrutiva 34 Bar 5 000psi.

Pressão de ensaio destrutiva mín. 95 Bar 12 000psi.

Consulte as seguintes secções para obter instruções sobre afinação e diagnóstico de falhas

## 6. Ensaio do motor simples com a Colortune.

### Ralenti

Com a Colortune instalada num motor quente e o motor a trabalhar ao ralenti, deve ser visível uma luz regular azul de Bunsen quando a mistura for sujeita a ignição no cilindro. Nos sistemas que têm uma afinação de mistura lenta, experimente as possíveis afinações para explorar a gama de cores disponíveis. A posição em que o amarelo desaparece deixando apenas azul é a afinação mais rica, a qual deve ser utilizada por exemplo quando afinar a mistura num carburador de motociclo simples sem bomba do acelerador. Os motores anteriores a 1985 devem ser afinados entre o ponto em que a chama amarela desaparece (aproximadamente 4,5%CO) e o ponto onde a rotação do motor desce ligeiramente (aproximadamente 0,5%CO). Os motores produzidos desde essa data devem ter o ralenti a aproximadamente 1%CO (quase no ponto onde o ralenti cai). Estas afinações mais pobres evoluíram com o desenvolvimento dos motores para proporcionarem economia com reduzidas emissões de escape.

### Controlo da mistura por sensor de oxigénio

Nos motores que têm controlo da mistura por sensor de oxigénio, não deve ser visível qualquer chama amarela. A cor da chama deve ser azul com uma ligeira variação já que o sensor de oxigénio afina continuamente a mistura aproximadamente a cada dois segundos (mais rápido a rpm mais elevadas). Se surgir uma chama amarela em alguns cilindros, indica uma fuga de ar para o(s) outro(s) cilindro(s) ou para o colector de escape. O sensor tenta compensar o nível de oxigénio excessivo aumentando a entrada de combustível. (O mesmo pode acontecer se um injectores estiver com falha, mas os sintomas podem piorar a rotação superiores, enquanto que uma fuga de ar tem um efeito menor quando a borboleta é aberta).

### Borboleta aberta parcialmente

Se a borboleta for aberta muito devagar até o motor estar a trabalhar talvez a metade da rotação nominal máxima, a chama azul deve ficar ligeiramente mais clara. O azul mais claro deve-se a uma mistura ligeiramente mais pobre (menos combustível) disponibilizada para proporcionar uma maior economia quando a borboleta é aberta parcialmente.

**Nota:** Ao ralenti, é difícil conseguir-se a mesma afinação económica devido a ineficiências do motor a baixa rotação com a borboleta praticamente fechada.

### Borboleta aberta totalmente

Quando é necessária a potência máxima (na posição de borboleta totalmente aberta) é normal obter-se outra vez uma mistura ligeiramente mais rica; na maioria das velocidades do motor existirá uma chama amarela. Os motores equipados com modernos sistemas electrónicos de gestão do motor, que têm um controlo mais preciso, geralmente não produzirão uma chama amarela com a borboleta totalmente aberta, excepto nos momentos de aceleração rápida.

### **Aceleração rápida**

Quando o motor estiver a funcionar lentamente ao ralenti e ocorrer uma repentina necessidade de potência (borboleta aberta rapidamente), pode verificar-se uma condição de instabilidade e o motor pode parar. Uma mistura rica e facilmente sujeita a ignição ajuda a evitar esta situação, pelo que é comum ver-se uma chama de combustão amarela quando há uma aceleração rápida do motor. Por exemplo, pode ser instalado um acessório especial num carburador para se conseguir esta disponibilidade adicional de combustível – este acessório designa-se geralmente por bomba do acelerador.

Os motores equipados com modernos sistemas de gestão electrónica e que têm um controlo mais rigoroso, produzem uma chama amarela muito breve que rapidamente se transforma em azul. Os sistemas menos sofisticados produzem uma chama amarela durante o período de aceleração. Os carburadores muito simples que podem ser encontrados nos motociclos e nas máquinas de jardim podem não ter qualquer dispositivo de aceleração no carburador e necessitarão de uma mistura mais rica ao ralenti para impedir que o motor pare ou sofra uma queda de potência durante a aceleração rápida.

### **Arranque a frio**

Também é disponibilizada uma mistura rica e facilmente sujeita a ignição para o arranque de um motor frio. Se estiver instalado um dispositivo de arranque a frio manual (manípulo do ar de arranque), deve estar visível uma chama amarela na Colortune quando este manípulo for accionado. Este princípio aplica-se a motores quentes ou frios. Se o enriquecimento for conseguido através de uma unidade de controlo electrónico (ECU) ou ar de arranque automático, verifique se existe uma chama amarela quando o motor está frio. Tente manter o ensaio breve para evitar que os depósitos de carbono sujem o vidro da Colortune.

Podem verificar-se algumas excepções a todas as condições supracitadas, por exemplo, pequenos motores utilizados em máquinas de cortar relva, ou serras eléctricas podem ter sistemas de combustível simples que têm uma menor capacidade para disponibilizar a mistura de ar / combustível ideal. Os geradores eléctricos com controladores de velocidade não são sujeitos a uma aceleração rápida pelo que deverão apresentar uma chama azul em todas as condições de funcionamento.

## 7. Tipos de sistemas de combustível

A seguinte descrição de sistemas de combustível destina-se apenas à identificação de vários tipos que podem ser encontrados e a realçar as respectivas características básicas. Embora possa ser uma descrição suficiente para realizar algumas afinações simples, para obter informações mais detalhadas, deverá consultar o manual do veículo ou o manual do sistema de combustível.

As informações dividem-se em duas secções principais; uma aborda vários tipos de carburadores e a outra aborda sistemas de injeção de combustível. Em ambos os casos, primeiro são descritos os sistemas menos complexos por motivos de clareza.

**NOTA:** Muitos carburadores duplos e múltiplos requerem compensação de fluxo antes da mistura ser afinada – consulte a parte final desta secção

### Um sistema de combustível de carburador básico

1. Existem quatro elementos básicos de um carburador simples de “manípulo do ar de arranque fixo”, os quais podem ser instalados em máquinas de jardim ou motores de pequenos dispositivos
2. Uma borboleta para abrir ou limitar a passagem principal de mistura ar/combustível para o motor, geralmente equipada com um dispositivo de paragem da borboleta ajustável para controlar o ralenti.
3. Um sistema de bóia e válvula para manter um nível de abastecimento de combustível estável (ou um diafragma de regulação da pressão sensível)
4. Descarga de combustível de baixa velocidade e ajuste (regulador de jacto ao ralenti e mistura ao ralenti); pode ser encontrado próximo da flange de montagem do motor e da placa da borboleta. A borboleta revela passagens adicionais (orifícios de avanço) para abastecer combustível à medida que começa a abrir.
5. Alimentação e ajuste de combustível de alta velocidade (parafuso de jacto ao ralenti e mistura ao ralenti), geralmente situado mais perto da flange de montagem do dispositivo de limpeza do ar de entrada. A descarga de combustível principal introduz num formato em Venturi, cuja restrição (um manípulo do ar de arranque de tamanho fixo) proporciona uma baixa pressão para aspirar o combustível.
6. Nota: um dispositivo de arranque a frio também se designa por vezes por manípulo do ar de arranque (“choke”) – também proporciona uma restrição para aspirar combustível adicional.

### Sistemas de combustível de carburador instalados em motociclos

1. Carburador de ar de arranque variável. Geralmente, tem as mesmas peças descritas nos pontos 1-3 referentes ao carburador com dispositivo de ar de arranque fixo básico, mas a descarga principal tem uma agulha cónica fina num jacto para medir o combustível com precisão. O tamanho do manípulo do ar de arranque variável é formado por um dispositivo de pistão ascendente fixo a um diafragma flexível. Quando a borboleta é aberta, o motor aspira mais ar e o diafragma abre ainda mais o pistão e a agulha, mantendo uma baixa pressão constante (depressão constante) no carburador. Isto proporciona um controlo rigoroso de ar e combustível em diversas condições. O enriquecimento para condições de aceleração pode ser proporcionado com um dispositivo de bombeamento separado ou controlando a velocidade de subida do pistão. A amplitude de calibração da agulha / jacto controla a mistura excepto a baixa velocidade / carga leve, as quais são controladas por um controlo de mistura ao ralenti ajustável.

2. **Carburador tipo corrediça.** O carburador de corrediça foi utilizado em motocicletas e outros motores pequenos durante muitos anos. A alimentação de combustível é fornecida a partir de uma câmara com bóia e válvula de agulha e é fornecido um sistema de combustível ao ralenti com um parafuso de mistura regulável. Não existem orifícios de avanço no sistema de ralenti já que a placa da borboleta é substituída pela corrediça que dá o nome a este tipo de carburador. A corrediça é fixa à agulha, que proporciona um jacto semelhante ao dos carburadores de ar de arranque variável, mas não proporciona uma depressão constante já que a posição da corrediça é regulada pela posição da borboleta seleccionada, não por um diafragma.

A mistura ar/combustível é controlada por uma parte da agulha a baixas velocidades/cargas reduzidas e a velocidades intermédias e elevadas é controlada pela outra parte.

## **Sistemas de combustível de carburador instalados em motores de automóveis**

### **Carburadores de ar de arranque fixo**

São bastante semelhantes ao sistema de combustível de carburador básico descrito, exceptuando que, geralmente, não é disponibilizada afinação para o combustível fornecido pelo sistema de jacto principal.

São utilizados circuitos de ralenti e principal mais sofisticados, com circuitos de alimentação de combustível adicionais. Além disso, existem jactos de ar e tubos de emulsão que disponibilizam uma adição proporcional de bolhas de ar (emulsão) para proporcionar um maior controlo das características de fluxo de combustível.

A afinação do ralenti realiza-se geralmente através de um parafuso de paragem da borboleta, mas por vezes está bloqueado e é utilizada uma passagem de desvio da borboleta regulável. Este tipo pode ter dois carburadores de ar de arranque fixo combinados numa peça para proporcionar -

Um carburador de ar de arranque duplo onde ambas as borboletas abrem em simultâneo – geralmente para maior potência (podem ser instalados dois carburadores de ar de arranque duplos num motor de quatro cilindros de alto desempenho).

Um carburador de ar de arranque duplo (progressivo) onde um ar de arranque é utilizado para condução a baixa velocidade e o outro abre para velocidades elevadas. Consegue-se assim uma maior economia e uma resposta suave do motor

### **Carburadores de ar de arranque variável.**

São algo semelhantes aos carburadores de ar de arranque variável dos motociclos, mas geralmente não é fornecido um circuito de ralenti independente. São utilizados dois tipos básicos e o controlo da válvula de ar é do tipo diafragma (Stromberg/CD) ou pistão em cilindro (SU). É mantida uma depressão constante (baixa pressão) num sistema de agulha cónica e jacto, o qual está fixo à válvula de ar/pistão do carburador. Esta válvula de ar sobe à medida que a borboleta é aberta e, com a borboleta totalmente aberta, continuará a subir à medida que a velocidade do motor também aumenta. Desta forma, consegue-se um controlo de mistura rigoroso em toda a gama de funcionamento. O enriquecimento para condições de aceleração é conseguido controlando a velocidade à qual a válvula de ar sobe, com um amortecedor a óleo (poderá ser necessário acrescentar óleo com regularidade).

A agulha de combustível é maquinada com uma conicidade bastante rigorosa, seleccionada individualmente para cada design de motor. Os tipos de agulha com carga de mola são mais precisos quando são novos, mas são friccionados no jacto, o que resulta em erros quando estão gastos (p. ex., com mais de 80 000 km ou 50 000 milhas). O aspecto da chama de combustão será rico nas condições de operação em que a agulha estiver gasta (geralmente ao ralenti / borboleta aberta parcialmente). Se a mistura tiver sido ajustada para normal ao ralenti, ocorrerão misturas pobres em aceleração.

## **Sistemas de injeção de combustível**

aspirar com ar sob baixa pressão). A quantidade de combustível deve ser proporcional geralmente à quantidade de ar que entra para o motor, mas é ligeiramente afinada para economia quando a borboleta é aberta parcialmente, maior potência com a borboleta aberta totalmente e outros motivos menos importantes. É desenhado um mapa tridimensional dos requisitos para um motor em específico e depois cabe ao sistema de controlo de injeção satisfazer esses requisitos. É difícil determinar a quantidade de ar que é enviada para o motor em condições de diferentes temperaturas, diferente pressão e com extrema perturbação do fluxo provocada pelas válvulas que abrem e fecham a uma velocidade incrível. Alguns sistemas tentam avaliar o fluxo directamente com uma palheta móvel no fluxo de ar, ou um sistema de fio energizado que detecta o efeito de arrefecimento do fluxo de ar. Outros utilizam uma previsão da posição da borboleta, rpm do motor e pressão do colector. Ambos os sistemas dispõem de vários meios de compensação para a temperatura do motor e do ar, pressão atmosférica, etc. Os sistemas mais antigos utilizam mais peças mecânicas, os mais recentes necessitam de uma bomba mecânica para manter uma pressão elevada constante, mas o controlo é quase totalmente electrónico.

### **Sistemas de injeção de combustível com mistura de ralenti regulável**

#### **Injeção de ponto simples.**

Este sistema tem um injector e uma placa da borboleta por onde passa todo o ar e combustível para o colector do motor. Não obstante esta simplicidade, são necessários os mesmos sistemas de controlo para se conseguir uma contagem precisa do combustível. A mistura do ralenti e a rotação do ralenti são duas afinações que poderão estar disponíveis nos sistemas mais antigos.

#### **Injeção multiponto com uma placa da borboleta.**

São colocados injectores separados próximo das válvulas de entrada e não no corpo principal da borboleta. O sistema do colector foi concebido com um comprimento de entrada adequado para melhorar o desempenho do motor. A alimentação é realizada de uma câmara e um corpo de borboleta maiores que não têm as mesmas restrições de dimensão que o sistema de ponto simples, visto que alimentam apenas ar. A mistura do ralenti e a rotação do ralenti são duas afinações que poderão estar disponíveis nos sistemas mais antigos.

#### **Borboleta múltipla de injeção multiponto.**

Alguns sistemas mais antigos que eram sobretudo mecânicos estavam equipados com este sistema. O equilíbrio do fluxo de ar por cada placa de borboleta é fundamental para um funcionamento eficaz. Os injectores são definidos para fornecer quantidades idênticas de combustível e qualquer erro no fluxo de ar tem um efeito dramático sobre a mistura. O ensaio e a afinação do equilíbrio entre as borboletas requerem paciência mesmo com uma Colortune instalada em cada cilindro. É quase impossível consegui-lo sem a Colortune. Foi instalado um sistema Lucas deste tipo em alguns veículos de alta especificação no início da década de 70 e mais alguns veículos de estrada e sistemas de competição enquadram-se nesta descrição.

#### **Sistemas de injeção de combustível com feedback de sensor de oxigénio**

O desenvolvimento de sistemas de controlo sofisticados mais um robusto sensor de oxigénio de escape permitiram a introdução do catalisador de escape de três vias. Este dispositivo teve um efeito extraordinário nas emissões de escape e foi introduzido em praticamente todos os mercados de veículos desde o início da década de 90.

O sensor de oxigénio não fornece qualquer indicação quando existe oxigénio presente no escape (ambos os lados do sensor estão expostos ao oxigénio) e fornece indicação (geralmente 1,0 volts) quando não existe oxigénio presente no escape (quando se verifica uma diferença no sensor). Por conseguinte, é um excelente detector de pequenas percentagens de oxigénio e a unidade de controlo electrónico (ECU) consegue afinar continuamente acima e abaixo do ponto a que o sensor tem uma indicação. A capacidade do ECU para aprender e afinar o mapa de

informações programado armazenado na memória aumenta ainda mais a precisão de controlo. Com este tipo de sistema de injeção, pouco será possível afinar (exceptuando talvez a pressão da bomba de combustível, a selecção de diferentes afinações para combustíveis com diferentes octanas, etc.). Quando não existem falhas presentes, o desempenho é geralmente muito bom em todas as condições de operação, mas até mesmo as mais pequenas falhas podem ter um efeito exagerado. A Colortune pode disponibilizar uma visualização exclusiva do comportamento do sistema de injeção de combustível, nos cilindros individualmente, o que não se consegue com qualquer outro equipamento, o que permite poupar tempo, dinheiro e muito esforço no diagnóstico de falhas.

Felizmente, muitos sistemas também permitem uma quantidade limitada de autodiagnóstico, e disponibilizam informações de códigos de falhas sob a forma de um código intermitente (um número indicado por um LED intermitente) ou formas mais complexas de transmissão de dados. Isto pode localizar o problema ou dar alguma indicação para a área que necessita de investigação. É frequente a informação necessitar de uma maior análise já que o sistema não reconhece problemas mecânicos, apenas o efeito sobre os componentes electrónicos, e mostrará por exemplo uma falha num sensor lambda (oxigénio) ou num sistema de controlo lambda em caso de fuga de ar na entrada ou no colectador de escape.

## **Carburadores múltiplos, duplos e de ar de arranque duplo.**

### **Injeção através de corpo de borboleta múltipla.**

Em qualquer sistema que tenha várias borboletas, é importante sincronizar a sua acção antes de definir os comandos de mistura. Desta forma, garante-se que o sistema é equilibrado, mas, mais importante ainda, auxilia-se uma afinação precisa da mistura.

Geralmente, o procedimento consiste numa configuração mecânica básica do seguinte procedimento. Liberte a ligação; ajuste os batentes da borboleta para conseguir um fluxo de ar idêntico; fixe a ligação. Verifique se as borboletas começam a abrir em simultâneo quando accionadas pelo cabo do acelerador ou mecanismo de biela (não outra peça da ligação).

Os carburadores de ar de arranque duplo que têm ambas as placas de borboleta na mesma peça, geralmente não são sujeitos a uma abertura progressiva.

### **Carburadores de ar de arranque fixo**

Se forem utilizados dois carburadores duplos, a ligação entre ambos deve ser definida para se conseguir uma abertura sincronizada.

## 8. Detecção de falhas no motor com Colortune

Uma vez que a Colortune lhe permite ver a combustão da mistura ar/combustível, a maioria das falhas observadas durante a utilização estarão relacionadas com o sistema de mistura/combustível. No entanto, existem outras falhas que afectam uma combustão eficiente e estas também serão mais fáceis de diagnosticar. Por exemplo, uma falha de ignição do motor que ocorra não obstante a mistura ser correcta pode ser identificada como uma falha de ignição ou compressão.

As seguintes informações constituem uma orientação básica, mas a experiência do operador e outras informações publicadas serão imprescindíveis para a identificação das causas dos problemas de combustão observados. As causas variarão consoante os sistemas de combustível em específico e outro equipamento do motor.

Determine sempre a extensão do problema, por exemplo:

A falha está a afectar todos os cilindros, vários cilindros ou apenas um cilindro?

No caso de serem vários cilindros, o que lhes é comum?

(Dois contíguos podem ter uma fuga na junta da cabeça entre ambos ou ser alimentados por um de carburadores duplos).

A falha verifica-se sobretudo ao ralenti, pouca abertura da borboleta ou maior abertura da borboleta?

### AO RALENTI

Sintomas	Detalhes de falha para diferentes sistemas de combustível
Não se consegue uma chama de combustão azul ao afinar a mistura ao ralenti	Ar de arranque fixo – Jacto de ar ao ralenti bloqueado / jacto do ralenti solto Ar de arranque variável – Desgaste da agulha / jacto Sistema de injeção – Detecta um elevado fluxo de ar, falha do dispositivo de fluxo de ar / palheta a colar, sensor / interruptor de posição da borboleta. Dispositivo de arranque a frio ou sensor da temperatura
Não se consegue uma chama de combustão amarela ao afinar a mistura ao ralenti	Todos os sistemas – Fuga de ar do colector. Verifique os outros cilindros para ajudar a detectar a posição da fuga. Ar de arranque fixo – Jacto ao ralenti bloqueado / jacto de ar do ralenti solto Ar de arranque variável – Agulha solta ou ressalto com baixa regulação, válvula de ar a colar. Sistema de injeção – Fuga de ar ou válvula de ar ao ralenti, falha do sensor MAP (detecta ar / pressão do colector baixa).
A chama azul fica amarela após um ralenti prolongado	Ar de arranque fixo e variável – Fuga da válvula de agulha na câmara da bóia. Ar de arranque variável – sobreaquecimento provoca ralenti rico. Verifique a montagem do bloco do isolador do colector de admissão
A chama de combustão azul não é constante, amarelo intermitente em todas ou na maioria das definições	Ar de arranque fixo – Jacto de ar ao ralenti proporciona uma descarga de combustível irregular ao ralenti. Nível elevado da bóia proporciona alimentação por gotas no circuito principal Ar de arranque variável – Nível elevado da bóia. Ajustação da ignição avançada provocando instabilidade do motor. Sistema de injeção – Resposta lenta do sensor de oxigénio
Não é visível chama de combustão azul (sistemas não ajustáveis)	Sistema de injeção - Sensor de oxigénio / falha da ligação ou do comando. Fuga de ar para o colector de escape ou para o colector de entrada se limitado à maioria dos cilindros, mas não a todos os cilindros.

## ACIMA DO RALENTI

Sintomas	Detalhes de falha para diferentes sistemas de combustível
Chama amarela a 1 000-1 700 rpm	Ar de arranque fixo ou carburador com circuito de ralenti separado – purga de ar de ralenti limitada Ar de arranque variável – Desgaste da medição da agulha / jacto
Chama amarela 1 200 ou mais	Ar de arranque variável – Orifício no diafragma. Fuga de ar do colector resulta numa afinação rica para compensar um ralenti fraco (a definição rica afecta toda a gama de operação) Todos os carburadores – Nível alto da câmara da bóia
Chama amarela intermitente 1 200 – 1 500 rpm	Ar de arranque fixo – Circuito principal a alimentar demasiado cedo, nível demasiado elevado da câmara da bóia. (Baixar aprox. 2mm) O combustível é fornecido às gotas (não pulverizado) se alimentar demasiado cedo. Ar de arranque cola – Válvula de ar / pistão do carburador cola.
Surge amarelo apenas a rpm elevadas	Verificar filtro de ar de todos os sistemas de carburadores. Ar de arranque fixo – jactos de ar do circuito principal ou tubo de emulsão bloqueado.
Chama azul clara motor instável 1 000-2 000 rpm	Ar de arranque fixo ou carburador com circuito de ralenti separado – jacto de ralenti limitado Ar de arranque variável – desgaste da agulha/jacto reajustado para afinação correcta do ralenti Todos os carburadores – Nível demasiado baixo da câmara da bóia
Flamme bleu clair, moteur instable ou ratées au dessus de 1400 Tr/Min	Jacto principal bloqueado ou água no sistema de combustível.

## ABERTURA RÁPIDA DA BORBOLETA

Sintomas	Detalhes de falha para diferentes sistemas de combustível
Não é visível chama amarela a nenhuma rotação ou queda de potência na aceleração seguido por pequena chama amarela	Ar de arranque fixo – Bomba do acelerador não funciona. Observe a descarga de combustível para o ar de arranque quando a borboleta é aberta (motor parado). Ar de arranque variável – O amortecedor a óleo tem de ser abastecido Injecção de combustível – Falha do sensor MAP ou do sensor de posição da borboleta. Falha do interruptor do ralenti



## **9.GARANTIA**

**Esta garantia vem complementar os direitos estatutários do comprador.**

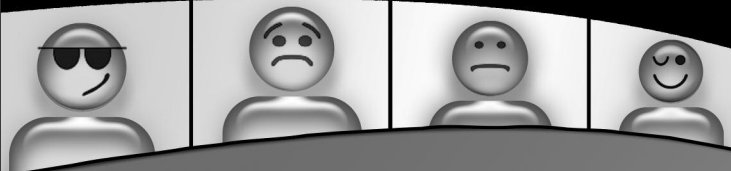
**A Tool Connection Limited encetou todos os esforços no sentido de garantir que este produto é da mais alta qualidade.**

**Se o produto necessitar de assistência ou reparação em qualquer momento, deverá ser devolvido para a The Tool Connection Limited, Kineton Road, Southam, Warwickshire CV47 0DR, ENGLAND.  
+44(0)1926 818181**

**CASO TENHA QUAISQUER DIFICULDADES PARA UTILIZAR ESTE PRODUTO, CONTACTE O DEPARTAMENTO DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA. SE DEVOLVER MERCADORIA PARA ASSISTÊNCIA OU POR QUALQUER OUTRO MOTIVO, INCLUA DETALHES COMPLETOS E UMA DESCRIÇÃO DAS FALHAS.**



Do you need a thingamajig  
or a whatsit for a doo-dah?



## LASER's New Tools Forum

- Helps *you* find the tools you need
- Helps *us* supply the tools you need
- Helps *others* get more information

## New Tool Forum

lasertools.co.uk

If you do tools, come and talk tools

Part of the connection

Distributed by The Tool Connection Ltd



The Complete Connection

Kineton Road  
Southam  
Warwickshire  
CV47 0DR

T +44 (0)1926 815000

F +44 (0)1926 815888

info@toolconnection.co.uk

[www.toolconnection.co.uk](http://www.toolconnection.co.uk)