

Gunson®

LAMPE STROBOSCOPIQUE AU XÉNON AVEC DÉPHASAGE D'AVANCE

Manuel



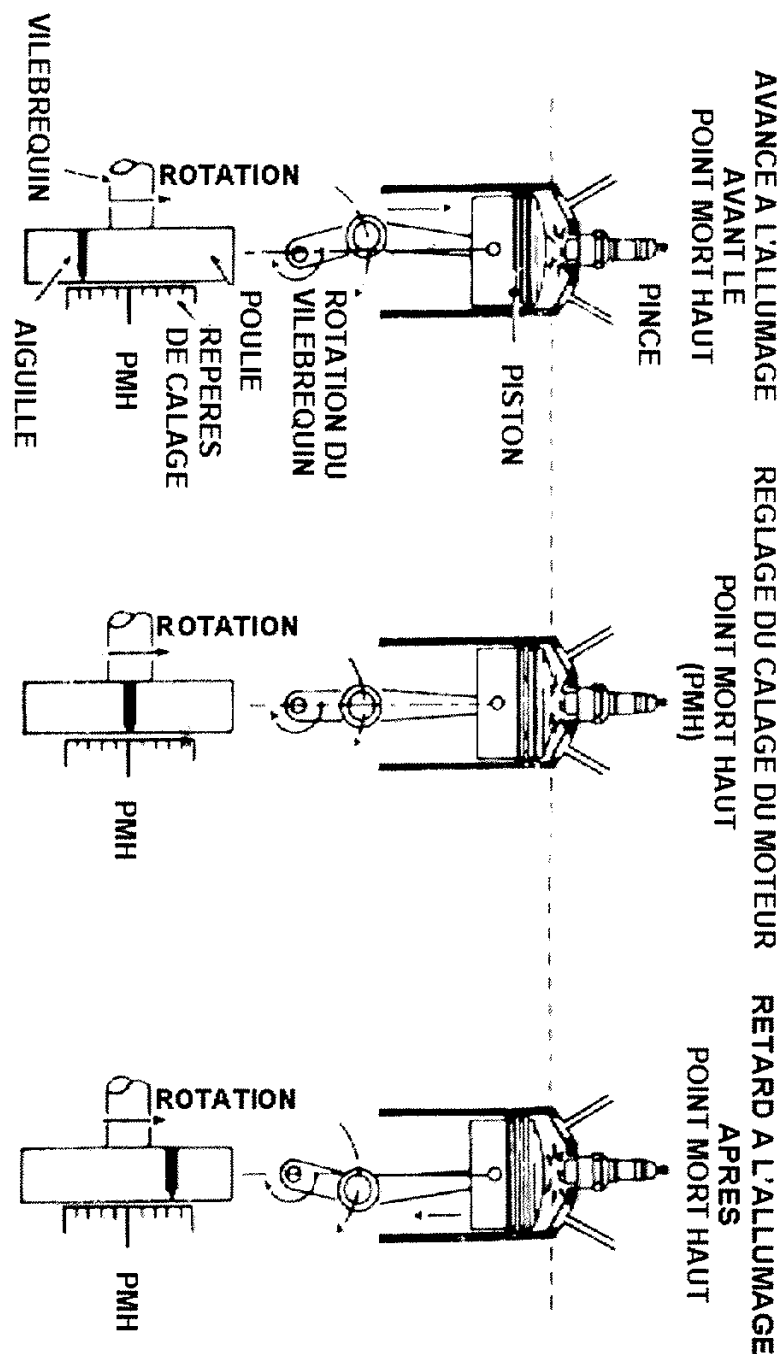
77008

1. CONSIGNES DE SECURITE	5
2. QU'EST-CE QUE LE CALAGE DE L'ALLUMAGE?	6
3. QU'EST-CE QUE LA LAMPE STROBOSCOPIQUE AVEC DEPHASAGE D'AVANCE ?	7
4. DESCRIPTION DU PRODUIT	9
5. MODE D'EMPLOI	10
6. INFORMATIONS ADDITIONNELLES.....	11
A. VEHICULES 6/24 VOLTS	
B. MAGNETOS D'ALLUMAGE	
C. MOTEURS A PISTONS ROTATIFS	
D. RETARD A L'ALLUMAGE	
7. TESTS DE DIAGNOSTIC	12
A. Test du mécanisme d'avance centrifuge	
B. Test de l'avance à dépression	
C. Test du retard à dépression	
D. Diagnostic d'usure et de précision du distributeur	
E. Effets du calage incorrect de l'allumage	
8. PRECAUTIONS GENERALES	14
9. GARANTIE	15

CONSIGNES DE SECURITE

L'utilisation de cette lampe stroboscopique requiert de travailler sous le capot avec le moteur en marche. C'est une situation potentiellement dangereuse et l'utilisateur doit prendre toutes les précautions nécessaires pour éviter les risques d'accident. Les consignes de sécurité suivantes doivent être observées en toutes circonstances:

- Ne jamais porter de vêtements à pans flottants, cravates, manches longues, etc. qui peuvent être happés par les organes mobiles du moteur et toujours attacher les cheveux longs ou les couvrir d'un bonnet.
- Veiller à ce que le véhicule soit stationné sur terrain plat, au point mort avec le frein à main serré.
- Si pour une raison quelconque, le véhicule est soulevé ou que les roues sont déposées, toujours veiller à ce que le véhicule soit supporté de manière adéquate et ne jamais se fier seulement à des crics de voiture. Toujours utiliser un pont élévateur ou des vérins hydrauliques. Veiller à ce que les crics et les vérins ne s'enfoncent pas dans un sol meuble, ne pas oublier que l'asphalte peut paraître solide mais céder sous le poids élevé d'un cric ou d'un vérin en charge.
- Effectuer la plus grande partie du travail avec le moteur à l'arrêt.
- Toujours positionner les câbles à la plus grande distance possible des organes chauds ou mobiles, (surtout le tuyau d'échappement et le ventilateur) et vérifier que les câbles sont dans une position sécurisée avant de mettre le moteur en marche.
- Veiller à ne pas placer les doigts ni la lampe stroboscopique trop près des organes chauds ou mobiles et des composants électriques. Se méfier tout spécialement du ventilateur, de la courroie et de la poulie du ventilateur, du collecteur d'échappement, du tuyau d'échappement et des organes haute tension du système d'allumage. Ne pas oublier que les ventilateurs à contrôle thermostatique peuvent démarrer brusquement sans avertissement.
- Veiller à ne pas placer les outils métalliques dans des endroits où ils peuvent occasionner des courts-circuits, par exemple près de la batterie.
- Veiller à ne pas placer les outils, etc. dans des endroits où ils peuvent être déstabilisés par les vibrations du moteur.
- Traiter les composants haute tension avec précaution. Ne pas oublier que les décharges électriques peuvent entraîner des mouvements involontaires qui peuvent occasionner des blessures secondaires. Ne pas oublier que des électrocutions graves peuvent survenir par contact avec des composants électriques usagés, usés, endommagés ou humides (par exemple distributeur, bobine et câbles haute tension).
- Conserver tout l'équipement électronique vulnérable à distance des composants haute tension et ne pas établir de connexion électrique HT sauf instructions expresses et spécifiques des fabricants de l'équipement électronique.



- Ne pas oublier que la basse tension présente aux bornes des circuits basse tension de la bobine d'allumage et dans les rupteurs peut aussi être source d'électrocution.
- Ne jamais utiliser l'équipement de diagnostic automobile prévu pour les applications de 12V sur les circuits de secteur CA de 240V.
- Effectuer toutes les connexions électriques avec le circuit hors tension pour éviter les risques d'étincelles qui peuvent enflammer les vapeurs de carburant ou les gaz émis par les batteries.
- Veiller à ne pas inhaler les gaz d'échappement. Ne jamais faire tourner le moteur dans un garage ou dans un lieu fermé. Lorsque le moteur tourne, toujours veiller à ce qu'il y ait une quantité suffisante d'air en circulation. Veiller à ce que le système d'échappement à proximité duquel vous travaillez ne comporte pas de fuite.
- Veiller à ce que les enfants et les animaux domestiques ne puissent pas s'approcher du véhicule pendant les travaux.

QU'EST-CE QUE LE CALAGE DE L'ALLUMAGE ?

Les moteurs à essence utilisent une bougie d'allumage pour allumer un mélange pressurisé d'air et d'essence dans les cylindres du moteur. En pratique, chaque bougie d'allumage se déclenche légèrement avant que le piston n'atteigne le haut de sa course de compression. Ceci afin que le mélange d'air et d'essence puisse brûler complètement avant le commencement de la course de combustion. Plus le moteur tourne rapidement, plus est ouvert l'angle avant que le point mort haut (PMH) ne soit atteint lorsque la bougie d'allumage se déclenche.

En plus de la vitesse du moteur, le calage optimum de l'étincelle dépend d'autres facteurs, comme le taux d'aspiration de la zone de dépression de la tubulure d'admission et l'utilisation d'essence avec ou sans plomb.

Si le calage du moteur est incorrect, la performance et la consommation du moteur peuvent toutes deux être affectées, et les gaz d'échappement émis contiennent une proportion excessive d'hydrocarbures, en violation des critères qui régissent les tests d'émission.

Les constructeurs automobiles varient quant à la quantité d'informations sur le calage de l'allumage qui sont mises à la disposition des utilisateurs. Ils varient également en ce qui concerne les dispositifs prévus sur le moteur pour faciliter l'évaluation du calage et les réglages et ajustements nécessaires pour rectifier le calage.

Sur certains moteurs modernes, aucune information n'est fournie sur les procédures d'entretien et sur les méthodes à utiliser pour évaluer et ajuster le calage de l'allumage.

Cependant, un grand nombre de constructeurs continuent à fournir des données sur le calage de

l'allumage et des repères de calage sur le moteur qui permettent d'évaluer le calage à l'aide d'une lampe stroboscopique, ainsi que des dispositifs permettant d'effectuer les réglages du calage nécessaires.

Généralement, les informations fournies le sont pour un régime du moteur spécifique, le ralenti, (le manuel spécifie généralement si le tuyau de dépression doit être connecté ou déconnecté). Cette procédure est généralement décrite sous le nom de calage "STATIQUE". Des repères de calage correspondants sont généralement fournis sur la poulie de la courroie du ventilateur ou sur le volant du moteur ("repères de calage STATIQUE"), et le réglage du calage STATIQUE peut être effectué en ajustant la rotation de l'allumeur dans son boîtier.

Ces systèmes d'allumage sont conçus pour que lorsque l'utilisateur règle correctement le calage "statique", les mécanismes d'avance automatique prennent le relais et garantissent que le calage reste adapté à toutes les autres conditions de conduite.

Les constructeurs fournissent également en général un repère de point mort haut (PMH) en plus du repère de calage "statique". Certains constructeurs fournissent un repère de PMH mais aucun repère de calage "statique".

De manière assez perverse, les constructeurs ne fournissent généralement pas de repère de calage pour les régimes du moteur autres que le ralenti, même si des informations sur le calage des autres régimes sont fournies dans le manuel d'atelier. C'est dans ces situations que la lampe stroboscopique est particulièrement utile, car elle permet de mesurer le taux d'avance à l'allumage pour le calage statique ou le point mort haut (PMH) (ou tout autre repère de calage), et elle peut donc être utilisée pour vérifier les informations de révision fournies dans le manuel lorsque aucun repère de calage approprié n'est disponible sur la poulie de la courroie du ventilateur ou sur le volant.

QU'EST-CE QUE LA LAMPE STROBOSCOPIQUE AVEC DEPHASAGE D'AVANCE ?

Avant de décrire la lampe stroboscopique avec déphasage d'avance, il est utile de décrire le principe de fonctionnement de la lampe stroboscopique de calage ordinaire (sans déphasage d'avance).

La lampe stroboscopique est une lampe qui fonctionne selon le principe stroboscopique. A savoir, un organe rotatif du moteur est décrit comme stationnaire par référence à un flash très bref qui intervient une fois par révolution (ou plusieurs fois par révolution) en synchronisation avec la rotation du moteur.

La partie du moteur qui est décrite comme stationnaire par utilisation de la lampe stroboscopique est un repère (ou repères) de calage que le constructeur automobile a prévu sur un des organes rotatifs du moteur comme la poulie de la courroie du ventilateur ou le volant du moteur. Il existe aussi toujours un repère fixe sur le moteur, à proximité du point de passage du repère mobile, qui est utilisé comme point de référence pour le repère rotatif.

La lampe stroboscopique se synchronise sur la bougie d'allumage du cylindre No. 1. et clignote chaque fois que la bougie d'allumage s'allume. Une lampe stroboscopique sans déphasage d'avance clignote exactement au moment de l'allumage de la bougie d'allumage.

Le repère de calage sur l'organe mobile du moteur semble donc être stationnaire dans la position exacte qui est la sienne au moment de l'allumage de la bougie d'allumage du cylindre No. 1. Le calage du moteur peut être déterminé par référence à la position apparente du repère mobile par rapport au repère fixe.

Si par exemple, le repère mobile correspond à 8° BTDC (avant le point mort haut), et semble être exactement opposé au repère fixe, alors le calage de l'allumage est réglé sur 8° BTDC.

Ce qui est parfait si l'utilisateur désire seulement vérifier que le calage de l'allumage est réglé sur 8°BTDC (avant le point mort haut). Cependant, il est possible que le repère mobile ne soit pas exactement opposé au repère fixe et l'utilisateur désire savoir quelle est la valeur de calage exacte. Il désire peut-être régler le calage sur une valeur pour laquelle il n'existe pas de repère de calage. Ou il désire peut-être vérifier le calage pour un régime supérieur du moteur pour lequel le constructeur a fourni des informations dans le manuel mais n'a pas fourni de repère de calage sur la poulie de la courroie du ventilateur. Pour cette tâche, une lampe stroboscopique sans déphasage d'avance ne suffit pas et l'utilisateur doit faire appel à une lampe stroboscopique avec déphasage d'avance.

La lampe stroboscopique avec déphasage d'avance comporte un circuit électronique qui peut faire intervenir un délai limité mais précis entre l'allumage de la bougie et le flash de la lampe stroboscopique. Le retard du flash de la lampe stroboscopique a le même effet sur la position apparente des repères de calage qu'une avance à l'allumage correspondante. Il est possible de comprendre pourquoi en imaginant ce qui se passe lorsque deux repères de calage sont mis en conjonction en retardant le flash de la lampe stroboscopique. Cela signifie que l'allumage de la bougie a dû intervenir auparavant.

La temporisation du flash est contrôlée par une molette de réglage de l'avance. Lorsque cette molette est tournée à fond dans le sens antihoraire, il n'y a aucun retard du flash et la lampe se comporte comme une lampe stroboscopique ordinaire sans déphasage d'avance. (La valeur affichée est 00.00).

Cependant, tourner la molette dans le sens horaire entraîne un retard du flash proportionnel à l'angle affiché à l'écran d'affichage, à savoir la valeur affichée doit être ajoutée à l'angle d'avance qui est indiqué par le repère de calage du moteur.

Pour illustrer ce point, considérer l'exemple mentionné ci-dessus, qui comporte un repère de calage statique sur la poulie de la courroie du ventilateur à 8°BTDC (avant le point mort haut). Ce repère correspond toujours à 8°BTDC (avant le point mort haut) si la valeur affichée sur la lampe est 00.00, mais il correspond à 28°BTDC si du fait de la rotation de la molette, la valeur affichée est 20.00.

L'utilisation de cette lampe stroboscopique est particulièrement simple lorsque les repères de calage du moteur comportent une indication marquant le point mort haut (PMH), ce qui est le cas pour un grand nombre de moteurs. En utilisant les repères PMH, le calage de l'allumage est simplement celui qui est indiqué sur le panneau d'affichage arrière. Si par exemple, le repère PMH est à l'opposé du repère fixe lorsque la valeur affichée est 00.00, le réglage du calage est PMH. Si la valeur affichée est 08.00, le calage de l'allumage est de 8°BTDC (avant le point mort haut). Si la valeur affichée est 20.00, le calage de l'allumage est de 20°BTDC (avant le point mort haut).

REMARQUE 1: En pratique, la valeur affichée ne peut jamais atteindre 00.00, la valeur affichée la plus basse est généralement 00.20.

NB: Une lampe stroboscopique ne peut pas appliquer de retard à l'allumage aux repères de calage. Cela signifie qu'elle ne peut pas être utilisée pour effectuer un réglage du calage de valeur ATDC (après le point

mort haut), lorsque les repères de calage sont PMH (point mort haut) ou BTDC (avant le point mort haut). Cela impliquerait que le flash de la lampe intervient avant d'avoir reçu le signal de la bougie d'allumage. Il existe cependant d'autres procédures qui sont décrites plus loin et peuvent être utilisées si nécessaire.

DESCRIPTION DU PRODUIT

L'appareil comporte un boîtier en plastique léger, avec une poignée solide, une gâchette et un nez en caoutchouc souple, ce qui minimise les risques de dommage de la lampe stroboscopique ou du véhicule par contact accidentel avec les organes mobiles comme le ventilateur, la courroie ou la poulie.

Lorsque la gâchette est enfoncée, la lampe stroboscopique affiche l'angle d'avance spécifié à l'aide de la **MOLETTE DE REGLAGE DE L'AVANCE.**

Une lampe au xénon haute énergie est prévue, combinée à une lentille qui assure un large faisceau de lumière blanche brillante, qui permet de voir facilement les repères de calage même pendant la journée lorsque la lumière ambiante est assez intense. Si la lampe doit être remplacée, des pièces de rechange sont disponibles auprès de Bexmann.

Des pinces **ROUGE** et **NOIRE** de connexion sur la batterie de la voiture.

UNE PINCE A INDUCTION ROUGE, de connexion sur le câble de la bougie d'allumage du cylindre No. 1, pour détecter le moment de l'allumage de la bougie et pour déterminer le régime du moteur. Noter que le corps de la pince comporte une flèche et que la pince doit être branchée avec cette flèche tournée le long du câble haute tension vers la bougie d'allumage (une connexion dans le sens inverse réduit la sensibilité de la pince).

MOLETTE DE REGLAGE DE L'AVANCE

Cette molette est située sur le panneau de contrôle à l'arrière de l'instrument. Elle permet de spécifier l'angle d'avance qui est affiché sur le panneau d'affichage chaque fois que la gâchette de la lampe stroboscopique est enfoncée.

MODE D'EMPLOI

CALAGE DE L'ALLUMAGE

- 1) Veiller à ce que toutes les révisions nécessaires aient été effectuées sur le véhicule. Veiller par exemple à ce que les plots de contact de rupteur des systèmes d'allumage soient bien réglés, car le réglage des plots de contact peut influencer sur le calage de l'allumage.
 - 2) Obtenir les données de calage de l'allumage correctes en consultant le manuel d'atelier du véhicule. Noter en particulier le régime du moteur pour lequel le réglage du calage doit être vérifié, et vérifier si le tuyau de dépression doit être connecté ou déconnecté. Déterminer également en consultant le manuel d'atelier la position des repères de calage (généralement sur la poulie de la courroie du ventilateur ou sur le volant du moteur) et le sens de ces repères de calage, à savoir s'il s'agit d'un repère de point mort haut (PMH), (ce qui est souvent indiqué par les lettres "O" ou "V"), s'il existe d'autres repères, et quels sont les angles de calage qui correspondent à ces autres repères.
 - 3) Repérer les repères de calage sur le moteur du véhicule. De préférence, rendre les repères plus visibles en utilisant de la peinture blanche (le fluide de correction ordinaire pour faute de frappe est idéal).
 - 4) Amener le véhicule à sa température de fonctionnement correcte. Vérifier que le véhicule est au point mort et que le frein à main est serré.
 - 5) Si le manuel indique que le tuyau de dépression entre le carburateur et le distributeur doit être déconnecté, le déconnecter à une extrémité, en veillant à ce que le tuyau déconnecté reste à distance des organes chauds ou mobiles. Si la déconnexion du tuyau entraîne un calage ou des ratées du moteur, il peut être nécessaire d'obturer l'extrémité ouverte du tuyau.
 - 6) Avec le moteur du véhicule arrêté, établir les connexions requises sur le véhicule :
 - Connecter le câble ROUGE à la borne positive de la batterie (+),
 - Connecter le câble NOIR à la borne négative de la batterie (-),
 - Connecter la PINCE A INDUCTION au câble de la bougie d'allumage du cylindre No. 1, avec la flèche de la pince tournée vers la bougie d'allumage. Choisir de préférence une longueur de câble qui est bien à l'écart des autres câbles pour minimiser les risques d'interférence avec les autres câbles haute tension à proximité. Noter que le cylindre No. 1 est celui qui est situé à l'avant du moteur (à savoir du côté de la courroie du ventilateur), sauf indication contraire dans le manuel d'atelier.
- NB:** Veiller à ce que les câbles et les pinces n'entrent pas en contact avec les organes chauds ou mobiles du moteur et faire passer les câbles à une distance maximum par rapport aux organes chauds ou mobiles.
- 7) Mettre le moteur en marche et le faire tourner au régime approprié comme spécifié dans le manuel d'atelier.
 - 8) Tourner à fond la MOLETTE DE CONTROLE DE L'AVANCE dans le sens antihoraire. Appuyer sur la gâchette, la lampe doit commencer à clignoter et la valeur affichée doit être 00.00. Pointer la lampe stroboscopique sur les repères de calage du moteur (en veillant à ne pas toucher aucun organe rotatif avec la lampe stroboscopique). Faire tourner lentement la molette de contrôle de l'avance dans le sens horaire

jusqu'à ce qu'un repère de calage mobile soit aligné sur le repère fixe. Si les repères alignés représentent le point mort haut (PMH), le calage de l'allumage du véhicule correspond au nombre de degrés affichés à l'écran d'affichage.

Si par exemple, la valeur affichée est 08.00, le calage est de 8° BTDC (avant le point mort haut). Si les repères de calage correspondent à un angle d'avance de calage différent, ajouter cette valeur à l'angle qui est affiché. Si par exemple, les repères de calage correspondent à 8° BTDC (avant le point mort haut) et que la valeur affichée est 00.00, l'avance à l'allumage est de 8° BTDC (avant le point mort haut). Si la valeur affichée est 02.00, le calage est de 10° BTDC, etc.

INFORMATIONS ADDITIONNELLES

A. VEHICULES DE 6/24 VOLTS :

Une batterie séparée de 12 volts doit être utilisée pour alimenter l'instrument.

B. MAGNETOS D'ALLUMAGE :

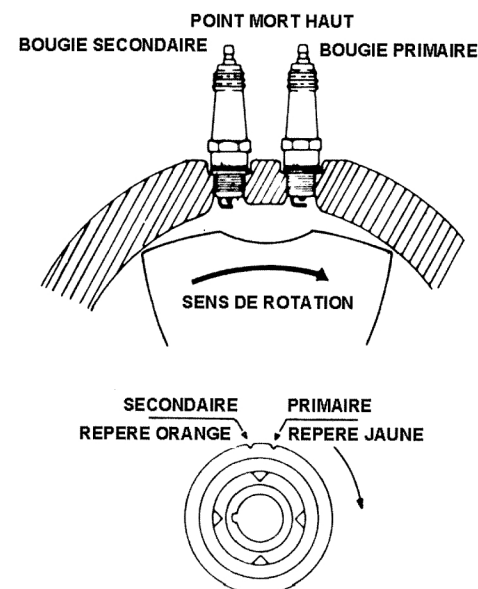
Le fonctionnement doit être satisfaisant, mais voir en face.

C. MOTEURS A PISTONS ROTATIFS

La lampe stroboscopique peut être utilisée sur les moteurs à pistons rotatifs. Suivre les instructions et les spécifications fournies par le constructeur.

Instructions typiques pour un moteur Mazda double rotor

- Connecter les pinces rouge et noire à la batterie
- Connecter le câble avec l'adaptateur de bougie d'allumage à la première bougie d'allumage sur la partie avant du carter du rotor
- Mettre le moteur en marche et le faire tourner au ralenti
- Tourner la lampe stroboscopique vers la tige de l'indicateur de calage sur le cache avant
- Desserrer les écrous de blocage du distributeur et faire pivoter le corps du distributeur principal jusqu'à ce que le repère de calage sur la poulie de l'axe excentrique soit aligné sur la tige de l'indicateur de calage.
- Serrer les écrous de blocage et vérifier à nouveau le calage
- Répéter la procédure ci-dessus pour régler le calage du distributeur secondaire avec la lampe stroboscopique connectée à la bougie d'allumage secondaire



LECTURE INSTABLE: Si le repère mobile allumé n'est pas stable, mais qu'il varie de manière incontrôlée, cela indique que la pince à induction ne détecte pas de signal stable en provenance de la bougie d'allumage. Soit elle ne détecte pas toutes les étincelles, soit elle en détecte trop. Vérifier l'intégrité et le bon raccordement de la pince à induction. Essayer de placer la pince à induction dans une autre position sur le câble haute tension. Vérifier que les câbles haute tension sont bien séparés afin qu'aucun câble ne capte un signal en provenance d'un câble adjacent. Vérifier que le système d'allumage du véhicule fonctionne correctement. Vérifier l'écartement des électrodes. Ce problème est plus fréquent sur les moteurs dans lesquels la polarité électrique des étincelles alterne, à savoir une étincelle (+) est suivie d'une étincelle (-), etc. Dans ce cas, augmenter légèrement l'écart entre les électrodes pour augmenter l'intensité du signal.

D. RETARD A L'ALLUMAGE

Un problème assez courant est que le moteur ne dispose que d'un seul repère pour le calage statique, mais l'utilisateur doit ajuster le calage avec un retard à l'allumage pour utilisation avec de l'essence sans plomb.

Un problème similaire intervient lorsque l'utilisateur ne dispose que d'un repère de calage statique, mais les données de calage pour les régimes supérieurs du moteur font référence au PMH et l'utilisateur désire éviter d'avoir à effectuer des conversions continues (à savoir ajouter le calage statique au calage mesuré).

La solution à ces problèmes est de peindre un repère de PMH sur la poulie de la courroie du ventilateur ou sur le volant (en utilisant de la peinture blanche ou du fluide de correction ordinaire), ou sur le carter du moteur, en utilisant une graduation de rapporteur comme guide et ce repère de PMH comme référence pour les mesures du calage.

TESTS DE DIAGNOSTIC UTILES UTILISATION DE LA LAMPE STROBOSCOPIQUE

A. TEST DU MECANISME D'AVANCE CENTRIFUGE

Ce mécanisme doit causer une avance à l'allumage lorsque la vitesse du moteur augmente. Les instructions à suivre sont les suivantes :

- Déconnecter les connexions à dépression d'avance et de retard à l'allumage.
- Observer les repères de calage avec le moteur tournant au ralenti.
- Augmenter graduellement la vitesse du moteur. Le repère de calage doit rester aligné initialement puis il doit commencer à bouger dans la direction opposée au sens de rotation du volant/de la poulie, puis finalement s'arrêter. (L'avance centrifuge commence habituellement entre 500 et 1500 Tr/Min et se termine entre 4500 et 5500 Tr/Min).

Si une avance à l'allumage excessive est observée avec l'augmentation du régime, la cause est généralement une usure ou une défaillance des ressorts d'avance à l'allumage.

Si l'avance à l'allumage est insuffisante, la cause en est généralement un grippage ou une usure du point de pivotement des contrepoids rotatifs.

B. TEST DE L'AVANCE A DEPRESSION

- Reconnecter la connexion à dépression de l'avance à l'allumage.
- Observer les repères de calage avec le moteur tournant au ralenti.
- Augmenter graduellement la vitesse du moteur. L'avance à dépression doit intervenir sans à-coups à partir d'environ 800 Tr/Min, jusqu'à un maximum d'environ 2500 Tr/Min.

Cette augmentation de l'avance à l'allumage doit s'ajouter à celle qui résulte de l'avance centrifuge.

NB: Si l'étrangleur est ouvert rapidement, l'avance à dépression effectue un cycle rapide car l'action de l'étrangleur affecte la dépression.

Si l'avance à dépression intervient au ralenti, cela peut résulter d'un réglage incorrect du carburateur sur les carburateurs Solex/Weber qui ont deux positions de réglage, arrêt et contournement, ou ce peut être dû à un déséquilibre de l'air sur les doubles carburateurs.

Si l'avance à dépression est trop faible, la cause en est souvent un grippage de la plaque du rupteur, un déchirement de membrane ou un tuyau à dépression bloqué.

Si l'avance sous vide est excessive, la cause peut en être un réglage incorrect du carburateur.

NB: Certains distributeurs ont une avance à dépression ajustable (examiner la zone qui entoure la tige de commande d'avance ou de retard à dépression).

C. TEST DU RETARD A DEPRESSION

Ce dispositif peut être installé pour le contrôle des émissions et ne fonctionne qu'au ralenti et pendant le ralentissement.

- Observer le repère de calage avec le moteur tournant au ralenti.
- Rebrancher la connexion à dépression du retard à l'allumage.
- Observer la différence de calage.
- Le repère de calage doit tourner dans le même sens que la poulie/volant.

D. DETECTION DE L'USURE OU DE L'IMPRECISION DU DISTRIBUTEUR

Le calage de la plupart des moteurs est basé sur celui du cylindre No. 1 mais les autres cylindres (No. 4 sur un moteur à quatre cylindres) doivent aussi s'allumer lorsque les repères de calage sont alignés. La différence peut être vérifiée par branchement sur le câble opposé au No. 1 sur la tête du distributeur.

Ou bien un branchement peut être effectué sur le câble principal (le câble d'alimentation HT du distributeur) ce qui déclenche un flash pour chaque déclenchement de cylindre. La différence entre les divers cylindres peut ensuite être observée.

Ces méthodes peuvent aussi être utilisées pour synchroniser les points doubles, arrêter le moteur et ajuster la position des points mobiles avec le moteur stationnaire, jusqu'à ce que le calage soit consistant sur les cylindres appropriés.

Pour vérifier les autres cylindres (2 et 3 sur les moteurs à quatre cylindres), un marquage précis de la poulie à 180° est nécessaire.

Une erreur régulière (de plus de 2 à 3 degrés) dans le calage de l'allumage entre les cylindres indique un mauvais réglage ou l'usure de la came de rupteur, l'usure ou la torsion de l'arbre de commande d'allumeur ou une erreur significative dans le réglage des points.

Des erreurs irrégulières du calage de l'allumage sur tous les cylindres indiquent l'usure de la commande d'allumeur, de l'engrenage du distributeur ou de la plaque des points de contact. Une vitesse de ralenti très instable ou des plots de contact de rupteur grêlés causent une baisse de précision du calage.

E. EFFETS DU CALAGE DE L'ALLUMAGE INCORRECT

Une avance à l'allumage excessive peut causer des détonations ou un cliquetis audibles, endommager le moteur et entraîner une augmentation de la teneur en hydrocarbures des gaz d'émissions du véhicule. Un retard à l'allumage excessif entraîne une surchauffe du moteur, une consommation excessive, une baisse de performance et une brûlure des soupapes d'échappement.

PRECAUTIONS GENERALES

Cet équipement a été conçu pour opérer dans un environnement agressif à proximité des moteurs à combustion, mais l'utilisateur doit suivre les précautions suivantes :

1. Les moteurs à combustion et les appareils électroniques afférents peuvent être sources d'interférences susceptibles d'affecter les équipements de test et de maintenance ainsi que les autres appareils électriques tels que les récepteurs de radio et de télévision, les ordinateurs, etc.
2. Les interférences causées dans la zone du moteur peuvent être intensifiées par :
 - a) Ouverture du capot du compartiment du moteur.
 - b) Connexions électriques sur le faisceau de câblage du moteur ou sur la batterie du véhicule.
 - c) Tous les composants défectueux, spécialement les composants du système d'allumage.
3. Si cet équipement est équipé d'un écran d'affichage qui se comporte de manière instable, il est conseillé à l'utilisateur de se référer aux conseils fournis dans les instructions détaillées pour minimiser les risques d'interférence. En cas de difficulté, il est conseillé à l'utilisateur d'effectuer les vérifications suivantes.
 - a) Une batterie de véhicule défectueuse ou mal connectée.
 - b) Une mauvaise mise à la terre du moteur ou des autres équipements électriques.
 - c) Composants du système d'allumage défectueux, spécialement doigts de rotor, bobines d'allumage ou câbles HT ayant un défaut interne ou une résistance qui excède les limites stipulées par le constructeur du véhicule.

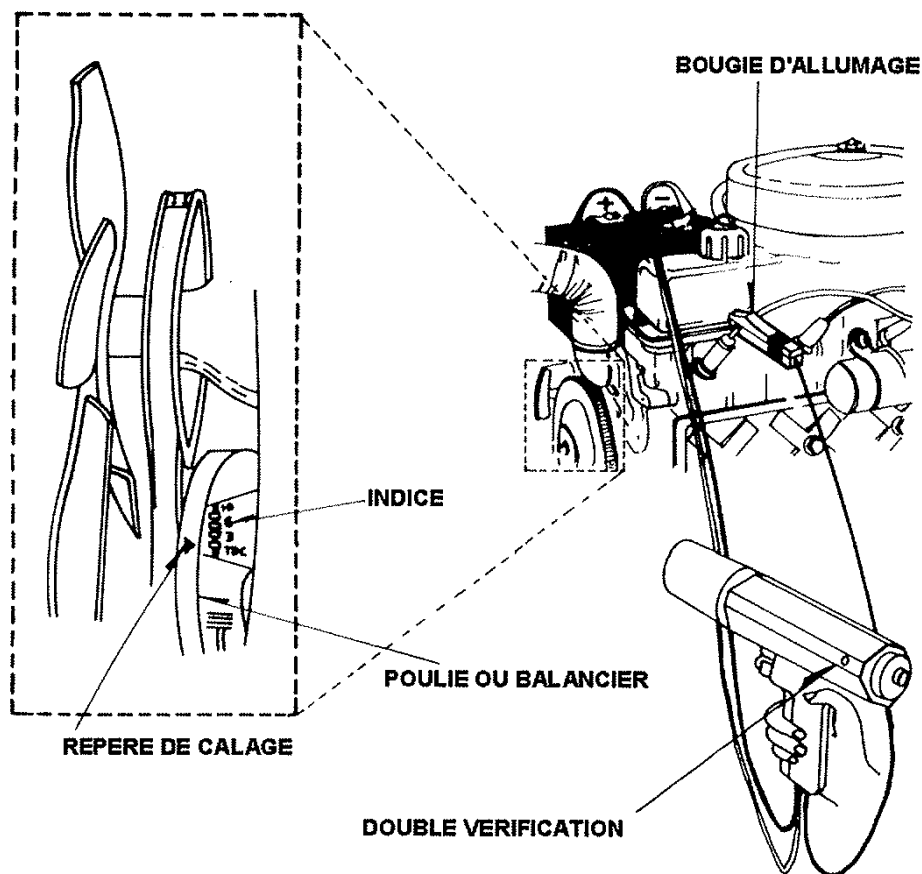
Il est donc conseillé à l'utilisateur en raison de l'existence possible de sources d'interférence, d'effectuer la maintenance et les tests du véhicule avec précaution et dans une zone distante de tout équipement électronique vulnérable.

GARANTIE

Bexmann a fait tous les efforts possibles pour garantir que ce produit est un produit de haute qualité répondant aux exigences du client. Cependant, Bexmann n'accepte aucune responsabilité pour les dommages pouvant intervenir dans le cadre de l'utilisation de ce produit.

Veuillez noter que Bexmann ne peut pas fournir d'assistance technique ni d'informations sur les véhicules.

Cette Garantie n'affecte pas les droits statutaires de l'utilisateur.



www.gunson.co.uk



Distributed by The Tool Connection Ltd
Kineton Road, Southam, Warwickshire CV47 0DR
T +44 (0) 1926 815000 F +44 (0) 1926 815888
info@toolconnection.co.uk www.toolconnection.co.uk

Guarantee

If this product fails through faulty materials or workmanship, contact our service department direct on: **+44 (0) 1926 818186**. Normal wear & tear are excluded as are consumable items & abuse.

Gunson

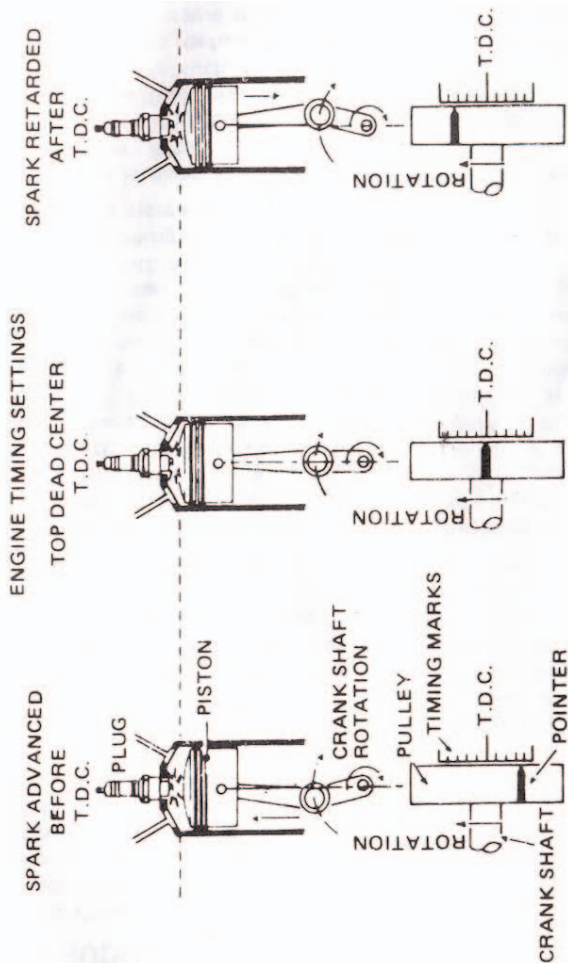
**Advance Xenon
Timing Light**

PART NO 77008
HANDBOOK

Advance Xenon Timing Light

CONTENTS

	Page
1. SAFETY PRECAUTIONS	4
2. WHAT IS IGNITION TIMING?	5
3. WHAT IS ADVANCE TIMING LIGHT?	6
4. PRODUCT DESCRIPTION	9
5. INSTRUCTIONS FOR USE	9
6. ADDITIONAL INFORMATION	10
A. 6/24 VOLT VEHICLES	
B. MAGNETO IGNITION SYSTEMS	
C. ROTARY ENGINES	
D. RETARDED IGNITION	
7. DIAGNOSTIC TESTS	12
A. Testing Centrifugal Advance Mechanism	
B. Testing Vacuum Advance	
C. Testing Vacuum Retard	
D. Detection of Distributor wear or inaccuracy	
E. Effects of incorrect ignition timing	
8. GENERAL WARNINGS	14
9. GUARANTEE	15



I. SAFETY PRECAUTION

Using this timing light necessarily involves working under the bonnet while the engine is running. This is a potentially hazardous situation, and the user should take every precaution to avoid any possibility of injury. The following guidance should always be followed:

- Never wear loose clothing, particularly ties, long sleeves etc that can catch in moving engine parts, and always tie-up or cover long hair.
- Ensure that the car is on firm level ground, and is out of gear and the handbrake firmly applied at all times.
- If for any reason the car is jacked up or the wheels removed, always ensure that the car is well supported, and never rely on a car jack alone, always use ramps or axle stands. Be wary of axle stands and jacks sinking into soft ground, and remember that asphalt surfaces may appear firm, but may give way under the concentrated load of a jack or axle stand.
- Do as much of the work as possible with the engine not running.
- Always route cables well away from hot or moving parts, (particularly the exhaust pipe and cooling fan) and check that cables are in a safe position before starting the engine.
- Always guard against getting the timing light or fingers too close to moving, hot or electrical parts. Be especially wary of the fan, fan belt, fan belt pulley, exhaust manifold, exhaust pipe, and HT parts of the ignition system. Remember that thermostatically controlled fans may suddenly start with no warning.
- Take care to avoid placing metal tools where they may cause an electrical short, such as near the car battery.
- Take care not to place tools etc where they may be dislodged by engine vibration.
- Treat High Tension components with respect, remembering that electrical shocks can cause involuntary movement which may result in secondary injury. Remember that sparks can jump quite a distance. Also remember that severe unexpected HT shocks can be received from old, worn, damaged or wet components (e.g. HT leads, coil, and distributor).
- Keep all sensitive electronic equipment away from HT voltages, and do not make any electrical connection to HT voltages except as expressly advised by the makers of the electronic equipment.
- Remember that Low Tension Voltage, present on the LT terminal of the ignition coil and at the contact breakers, can also give quite an electrical shock.

- **Never ever attempt to use automotive diagnostic equipment intended for 12v applications on domestic AC mains 240V supplies.**
- **Make all electrical connections with power off, so as to avoid the possibility of electrical sparks, which can ignite fuel vapour or inflammable battery gas emissions.**
- **Take care not to inhale exhaust gas. Never run the engine inside a garage or in a confined space. When running the engine, always ensure that there is adequate circulation of fresh air. Ensure that there are no leaks in the exhaust system near where you are working.**
- **Keep children and pets away from the car while work is being carried out.**

2. WHAT IS IGNITION TIMING?

Petrol engines operate on the principle of using a spark plug to ignite a compressed mixture of petrol and air in the cylinders of the engine. In practice, each spark plug fires slightly before a piston has reached the top of its compression stroke. This is so that the petrol/air mixture has time to fully ignite before the commencement of the power stroke. The faster that the engine is rotating, the greater is the angle before top dead centre (BTDC) that the spark plug has to fire.

Besides engine speed, the optimum timing of the spark depends on other factors, including the degree of suction in the inlet manifold (manifold vacuum), and whether leaded or unleaded petrol is being used.

If the ignition timing of the engine is not correct, then either the performance or the economy of the engine will suffer, or both, and the engine exhaust will be high in hydrocarbons (HC), to a degree that might cause the vehicle to fail statutory exhaust emissions tests.

Car manufacturers vary in the amount of service data on ignition timing that they make available information on the user. They also vary on the facilities that they provide on the engine to enable the timing to be measured, and also on the facilities that they provide on the engine to enable the timing to be set or adjusted.

In some modern engines, no service data is provided, and no method is provided for measuring or adjusting the ignition timing.

However, many manufacturers continue to provide data on ignition timing, and provide timing marks on the engine to enable the timing to be measured using timing light, and provide some means by which the timing can be adjusted.

Usually, the data is provided at a particular engine idle RPM (the handbook usually also states whether the vacuum pipe should be connected or disconnected). This is generally referred to as "STATIC" timing. There are often corresponding timing marks on the fan belt pulley or engine flywheel ("STATIC timing marks"), and the STATIC timing can be adjusted by rotating the distributor in its housing.

Such ignition systems are designed so that if the user sets the "static" timing correctly, then the automatic advance mechanisms will take over and ensure that the ignition timing correctly adjusts to other driving conditions.

Manufacturers also commonly provide a Top Dead Centre (TDC) mark in addition to a "static" timing mark. Some manufacturers provide a TDC mark and no "static" timing mark.

Perversely, car manufacturers usually provide no timing marks for engine speeds other than idle, even though timing data may be given for other speeds the workshop manual. It is in such situations that this timing light is very useful, since it can be used to measure the degrees of advance of ignition timing with respect to static timing, or TDC (or with respect to any other timing marks), and hence can be used to check service data where no suitable timing marks are provided on the fan belt pulley or flywheel.

3. WHAT IS ADVANCE TIMING LIGHT?

Before describing advance timing light, it might be useful to describe the principle of operation of an ordinary (non-advance) timing light.

Timing light is a device that works on the stroboscopic principle. That is, a rotating part of an engine is made to appear stationary by being illuminated by a brief flash of light which occurs once per revolution (or multiples of a revolution), at the same rate that the engine is rotating.

The particular part of the engine that is made to appear to be stationary when using timing light is a timing mark (or marks) that the car manufacturer has put on some rotating part of the engine, such as the fan belt pulley or the engine flywheel. There is also always a fixed mark on the engine, close by where the moving mark passes, which is used as a reference position for the moving mark.

Timing light takes its cue from the spark plug of No 1 cylinder, and flashes each time that spark plug fires. Non-advance timing light fires at exactly the same instant that the spark plug fires.

The timing mark on the rotating part of the engine therefore appears to be stationary in exactly the position it has at the time of the spark to No 1 cylinder spark plug. From the apparent position of the moving mark in relation to the fixed mark the timing of the engine can be determined.

For example, if the rotating mark represents 8° BTDC, and appears to be exactly opposite the fixed reference mark, then the ignition timing is 8° BTDC.

This is fine if all that the user wishes to do is check that the timing is 8° BTDC. However, maybe the moving mark is not exactly opposite the fixed mark, and the user still wishes to know what the timing is. Maybe he wishes to set the timing to some value for which there is no timing mark. Or maybe he wishes to check the timing at

Gunson Advance Xenon Timing Light

higher RPM, for which the car manufacturer has provided data in the handbook, but has not provided timing marks on the fan belt pulley. For these jobs a simple non-advance timing light is not adequate, and the user needs advance timing light.

Advance timing light includes electronic circuitry which can apply a small but precise delay between the time the spark plug fires, and the time that the timing light flashes. Delaying the flash of the timing light has the same effect on the apparent position of the timing marks as advancing the ignition timing by the same amount. This can be seen to be true by considering that, if two timing marks are brought into conjunction by delaying the timing light flash, then the actual spark from the spark plug must have occurred some time earlier.

The time of the flash is controlled by the Advance Knob. Rotating this knob fully anti-clockwise applies no delay to the flash, and the timing light will behave as an ordinary, non-advance timing light. (The display shows 00.00).

However, rotating the knob clockwise causes the flash of the timing light to be delayed by the angle shown on the display, that is, the angle shown on the display needs to be added to whatever advance angle is being indicated by the timing marks on the engine.

To illustrate this by an example, consider the example mentioned above, of a "static" timing mark on a fan belt pulley representing 8°BTDC. This mark would still represent 8°BTDC if the display on the timing light was 00.00, but it would represent 28°BTDC if the knob was rotated to show 20.00 on the display.

The use of this timing light is particularly simple where the engine timing marks have an indication for top dead centre (TDC), which many engines have. Using the TDC marks, the ignition timing is simply as shown on the rear panel display. For example, if the TDC mark is opposite the fixed mark when the display shows 00.00, then the timing is TDC, if the display shows 08.00 then the ignition timing is 8°BTDC, if the display shows 20.00, then the ignition timing is 20°BTDC.

NOTE 1: In practice, the display can never quite reach 00.00, the lowest reading being typically 00.20.

NB: A timing light cannot apply a retardation to timing marks (i.e. it can not be used to set timing After Top Dead Centre (ATDC), where the timing marks are TDC or BTDC), since this would imply causing the timing light to flash before it received the signal from the spark plug, but there are other ways round this problem, as described later, should it ever be needed.

4. PRODUCT DESCRIPTION

A lightweight plastic case, with a sturdy handgrip and trigger, and with a soft rubber nose cone which minimizes the danger to the timing light or car from inadvertent contact with moving parts such as the fan, fan belt or pulley.

When the trigger is depressed, the timing light displays the Advance Angle as set by the **ADVANCE ADJUSTMENT KNOB**

A Xenon discharge lamp of very high energy output is provided, combined with a lens which gives a wide beam of brilliant white light, enabling the timing marks to be readily seen even under conditions of high ambient light. Should the lamp ever need replacing, spares can be obtained from The Tool Connection Ltd

RED and BLACK clips for connecting to the car battery.

RED INDUCTIVE PICKUP, for clipping over the spark plug lead of No 1 cylinder, for detecting the instant of firing of the spark plug, and also for the measurement of engine RPM. Note that the body of the pickup shows an arrow sign, and the pickup should be attached with this arrow pointing along the HT lead towards the spark plug (connecting it the other way round may result in reduced pickup sensitivity).

ADVANCE ADJUSTMENT KNOB.

This knob is situated on the control panel at the rear of the instrument. It sets the advance angle, which is shown on the display panel whenever the trigger of the timing light is depressed.

5. INSTRUCTIONS FOR USE

IGNITION TIMING

- 1) Ensure that relevant prior service has been carried out on the car. For instance, for contact breaker ignition systems ensure that the points dwell has been correctly set, since adjusting the points can affect ignition timing.
- 2) Obtain the correct technical ignition timing data for the vehicle from the vehicle's workshop manual. In particular, note at what engine RPM the timing should be checked, and check whether vacuum pipe should be left connected or disconnected. Also from the workshop manual, find where to look for the timing marks (usually on the fan belt pulley or on the engine flywheel), and what the timing marks mean, i.e. whether there is a timing mark for Top Dead Centre (TDC), (this is often indicated by a "0" or "V"), and whether there are other marks, and what angles these marks represent.
- 3) Find the timing marks on the engine of the vehicle. Preferably, highlight the marks using white paint (typing correction fluid is ideal).
- 4) Bring the car to its correct operating temperature. Ensure that the car is out of gear, and the handbrake firmly applied.
- 5) If the handbook says that the vacuum pipe between the carburetor and the distributor should be disconnected, then disconnect it at one end, taking care that the loose pipe is not near hot or rotating machinery. If disconnecting the pipe causes the engine to falter, then it may be necessary to block the open end of pipe.

- 6) With the engine of the car switched off, make the connections to the car:
- Connect the **RED** lead to the battery positive terminal (+),
 - Connect the **BLACK** lead to the battery negative terminal (-),
 - Attach the **INDUCTIVE PICK-UP** to the plug lead of No 1 Cylinder, with the arrow on the pick-up pointing towards the spark plug. Preferably choose a loop of plug lead that is well separated from other leads, so as to minimize possible interference from nearby HT cables. Note that No 1 cylinder is the front one of the engine (i.e. at the fan belt end), unless otherwise stated in the workshop manual.

NB: Take care to not let any leads or clips come into contact with hot or moving components of the engine, and similarly route all leads well clear of hot or moving parts.

- 7) Start the engine and set the engine speed to the correct **RPM** as recommended in the workshop manual.

- 8) Rotate the **ADVANCE CONTROL KNOB** fully anticlockwise. Press the trigger; the light should start to flash and the display should read 00.00. Direct the timing light at the timing marks of the engine (taking care not to touch any rotating parts with the timing light). Rotate the advance control knob slowly clockwise until a moving timing mark comes in line with the fixed mark. If the marks that are in line represent Top Dead Centre (TDC), then the ignition timing of the car is the number of degrees shown on the display.

For instance if the display reads 08.00, then the timing is 8° BTDC. If the timing marks represent some other timing advance angle, then add this to the angle shown on the display. For instance, if the timing marks represent 8° BTDC and the display shows 00.00, the ignition advance is 8° BTDC; if the display shows 02.00, the timing is 10° BTDC, etc.

6. ADDITIONAL INFORMATION

A. 6 /24 VOLT VEHICLES:

A separate 12 volt battery should be used to power the instrument.

B. MAGNETO IGNITION SYSTEMS:

Operation should be satisfactory, but see opposite

C. ROTARY ENGINES

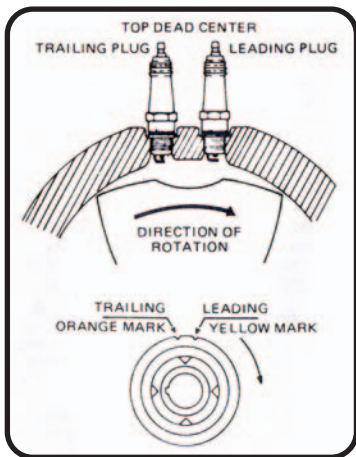
The Timing Light can be used for Rotary engines. Follow the manufacturer's specific instructions and specifications.

Typical instructions for a Mazda Twin Rotor engine

- Connect Red and Black clamps to the battery
- Connect wire with the spark plug adaptor to the leading spark plug on the front of the rotor housing
- Start the engine and run at idle
- Aim the timing light at the timing indicator pin on the front cover
- Loosen the distributor locking nuts and rotate the leading side distributor body

until the timing mark on the eccentric shaft pulley is in line with the timing indicator pin.

- Tighten the locking nuts and recheck the timing
- Repeat the above step for setting the trailing side distributor timing with the timing light connected to the trailing spark plug



UNSTEADY READING: If the illuminated moving mark is not steady, but jumps around, then this indicates that the inductive pick-up is not detecting a clean indication of the ignition spark. Either it is missing sparks, or detecting extra ones. Check that the inductive pick-up is not broken and is correctly attached. Try moving the pick-up to a different position on the HT lead. Ensure that the HT leads are well separated so that one lead is not picking up a signal from an adjacent lead. Check for faults in the vehicle's ignition system. Check the plug gap. This problem is more likely to be encountered on engines in which the electrical polarity of the spark alternates, i.e. a (+) spark followed by a (-) spark, etc. In this case, increase the spark plug gap slightly to cause a stronger signal.

D. RETARDED IGNITION

One relatively common problem is that an engine has only a mark for static timing, but the user needs to set more retarded timing than this for use with unleaded petrol.

A similar problem is where the user has only a static timing mark, but the data for higher RPM is with reference to TDC, and the user wishes to avoid continual mental arithmetic in making the conversion (i.e. adding the static timing to the measured timing).

The solution to these problems is to paint a TDC mark onto the fan belt pulley or flywheel (using white paint or typing correction fluid), or on the casing of the engine, using a protractor scale as a guide, and use this TDC mark as a reference in further timing measurement.

7. SOME USEFUL DIAGNOSTIC TESTS USING TIMING LIGHT

A. TESTING CENTRIFUGAL ADVANCE MECHANISM

This mechanism should cause the ignition timing to advance with increase in engine speed. The instructions are as follows:

- Remove vacuum advance/retard connections.
- Observe the timing marks with the engine running at idle.
- Gradually increase the engine speed. The timing mark should remain aligned initially, and then begin to move in the opposite direction to the pulley/flywheel rotation, and then stop. (Centrifugal advance usually begins between 500 & 1500 R.P.M. and ends between 4500 & 5500 RPM).

If excessive ignition advance with increase in RPM is observed, the cause is usually due to wear or broken advance springs.

If the ignition advance is too low, the cause is usually sticking or wear at the pivot point of the rotating weights.

B. TESTING VACUUM ADVANCE

- Re-connect vacuum advance connection only.
- Observe the timing marks with the engine running at idle.
- Gradually increase the engine speed. Vacuum advance should operate smoothly from around 800 RPM, reaching a maximum at about 2500 RPM.

This increase in ignition advance will be in addition to that due to the centrifugal advance.

NB: If the throttle is opened rapidly the vacuum advance will operate and return quickly as use of the throttle affects the vacuum).

If vacuum advance is operating at idle this may be due to incorrect carburettor setting on Solex/Weber carburetors which have both throttle "bypass" and "throttle stop" adjustment; or this may be due to incorrect air balance on twin carburetors.

If the vacuum advance is too low, the cause is usually due to sticking contact breaker base plate, punctured diaphragm or blocked vacuum pipe.

If the vacuum advance is too high, the cause may be due to incorrect carburettor adjustment.

NB: Some distributors are adjustable for vacuum advance (examine the area around the vacuum advance or retard operating rod).

C. TESTING VACUUM RETARD

This feature may be fitted for emission control, and only operates at idle and during deceleration.

- Observe the timing mark with the engine running at idle.
- Re-connect the vacuum retard connection.
- Observe the difference in timing.
- The timing mark should move in the same direction as pulley/flywheel rotation.

D. DETECTION OF DISTRIBUTOR WEAR OR INACCURACY

Most engines are timed on No 1 cylinder, but other cylinders (No 4 on a 4 cylinder engine) should also fire when the timing marks are aligned. By connecting to the opposite lead to No 1 on the distributor cap the difference can be checked.

Alternatively connection can be made to the king lead (the input HT lead to the distributor) which will give flashes as each cylinder fires. The difference between various cylinders can then be observed.

These methods can also be used to synchronise double points - stop the engine and adjust the position of the moveable points with the engine stationary, until the timing is consistent on appropriate cylinders.

To check other cylinders (2 & 3 on 4 cylinder engines) accurate marking of the pulley at 180° is required.

A regular error (of more than 2-3 degrees) in the ignition timing between separate cylinders indicates distributor cam error or wear, bent or worn distributor shaft or large error in points setting.

Erratic errors in ignition timing on all cylinders indicates wear in distributor drive, shaft or points base plate. A very erratic idle speed or pitted contact breaker points will also cause ignition timing "scatter".

E. EFFECTS OF INCORRECT IGNITION TIMING

Ignition that is too advanced may cause audible "pinking" or detonation and engine damage, and also causes increased emission of hydrocarbons (HC) in the vehicle's exhaust. Ignition is too retarded causes engine overheating, poor economy and performance, and burnt exhaust valves.

8. GENERAL WARNINGS

This equipment has been designed to operate in the harsh environment close to spark ignition engines but the user should be aware of the following:

1. Spark ignition engines and related electronics can emit high levels of interference which could effect test and maintenance equipment together with other electrical items such as radio or television receivers, computers etc.
2. Any interference emitted from the engine area could be increased by:
 - (a) Opening the engine compartment cover.
 - (b) Making electrical connections to the vehicle wiring loom or the vehicle battery.
 - (c) Any faulty components particularly those associated with the ignition system.
3. If this equipment has any display which behaves in an erratic nature the user is advised to refer to the advice given in the detailed instructions to minimise the possibility of interference. In cases of difficulty the user is advised to check for the following.
 - a) A faulty vehicle battery or poor connections to it.
 - b) Poor ground connection to engine or other electrical equipment
 - c) Faulty ignition components particularly rotor arms, ignition coils or HT leads with an internal break or with a resistance outside vehicle manufacturers limits.

The user is therefore advised, due to the potential emitting of interference, that vehicle maintenance and testing should be undertaken with due care and not in an area close to sensitive electronic equipment.

9. GUARANTEE

The Tool Connection has made every effort to ensure that this product is of the highest quality and value to the customer. However, The Tool Connection accepts no responsibility for any damage arising from the use of this product.

All technical enquiries regarding this product should be made to:
The Technical Department on 01926 818181

Please note that The Tool Connection cannot provide technical advice or information on motor cars.

This Warranty does not affect the Statutory Rights of the user.
If this product should require service or repair, it should be returned to:

The Tool Connection Limited,
Kineton Road Industrial Estate,
Southam,
Warwickshire,
CV47 0DR.

Tel: ++44 (0)1926 818181

When sending goods for service or repair, please give full details of faults requiring attention.

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



Kineton Road
Southam
Warwickshire
CV47 0DR

T +44 (0)1926 815000
F +44 (0)1926 815888
info@toolconnection.co.uk
www.toolconnection.co.uk