

Digital Timing Light



Table of Contents

<u>Paragraph</u>	<u>Page No.</u>
SAFETY GUIDELINES.....	1
VEHICLE SERVICE MANUALS.....	2
GENERAL INFORMATION	3
ENGINE TIMING AND TUNE-UPS.....	3
ABOUT THE TIMING LIGHT	3
USING YOUR TIMING LIGHT.....	5
BEFORE YOU BEGIN	5
ENGINE PREPARATION BEFORE TIMING.....	5
TIMING LIGHT CONNECTION.....	6
INITIAL (BASE) TIMING CHECK.....	6
TIMING ADJUSTMENT	7
ADVANCE TIMING CONTROL CHECKS	7
TROUBLESHOOTING	10
CARE AND MAINTENANCE	11
CLEANING THE INDUCTIVE PICKUP.....	11
REPLACING THE INDUCTIVE PICKUP LEADS	11
WARRANTY AND SERVICE	13
LIMITED ONE YEAR WARRANTY.....	13
SERVICE PROCEDURES.....	13

Safety Guidelines

SAFETY EQUIPMENT

Fire Extinguisher

Keep a fire extinguisher suitable for gasoline/chemical/electrical fires on hand whenever working on a vehicle.

Fireproof Container

Store rags and flammable liquids only in fireproof containers. Allow soaked rags to dry thoroughly in open air before discarding.

Safety Goggles

Wear safety goggles when working on a vehicle to protect your eyes from battery acid, gasoline, and airborne dust and dirt from moving engine parts.

LOOSE CLOTHING AND LONG HAIR (MOVING PARTS)

Be very careful not to get your hands, hair or clothes near any moving parts such as fan blades, belts and pulleys or throttle and transmission linkages. **DO NOT** wear loose clothing or jewelry when working on a vehicle.

VENTILATION

ALWAYS operate vehicle in a well-ventilated area. If vehicle is in an enclosed area, exhaust should be routed directly to the outside using a leakproof exhaust hose.

SETTING THE BRAKE

Make sure that your car is in Park or Neutral, and that the parking brake is firmly set.

HOT SURFACES

Avoid contact with hot surfaces such as exhaust manifolds, pipes, mufflers, radiator and hoses. Never remove the radiator cap while the engine is hot. Escaping coolant under pressure can cause serious burns.

SMOKING AND OPEN FLAMES

Never smoke while working on your car. Gasoline vapor is highly flammable, and the gas formed in a charging battery is explosive.

BATTERY

Do not lay tools or equipment on the battery. Accidentally grounding the battery's positive (+) terminal can shock or burn you and damage wiring, the battery or your tools and testers. Be careful of contact with battery acid. It can burn holes in your clothing and burn your skin or eyes.

When operating any test instrument from an external battery, connect a jumper wire between the negative terminal of the external battery and ground on the vehicle under test. When working in a garage or other enclosed area, the external battery should be located at least 18 inches above the floor to minimize the possibility of igniting gasoline vapors.

HIGH VOLTAGE

High voltage is present in the ignition coil, distributor cap, ignition wires and spark plugs. When handling ignition wires while the engine is running, use insulated pliers to avoid a shock.

JACK

The jack supplied with the vehicle should be used only for changing wheels. Never crawl under car or run engine while vehicle is on a jack.

Vehicle Service Manuals

Contact your local car dealership, auto parts store, bookstore or public library for availability of service manuals for your vehicle. The following companies publish valuable repair manuals. Write to them for availability and prices. Be sure to include the make, model and year of your vehicle.

FACTORY SOURCES

Ford/General Motors Service Manuals

Helm Inc.

14310 Hamilton Ave.
Highland Park, Michigan 48203
Telephone (800) 782-4356

NON-FACTORY SOURCES

Chek-Chart Publications

1515 Grandview Parkway
Sturtevant, Wisconsin 53117
Telephone (800) 662-6277

Haynes Publications

861 Lawrence Dr.
Newbury Park, California 91320
Telephone (805) 498-6703

Mitchell International

9889 Willow Creek Rd.
P. O. Box 26260
San Diego, California 92196-0260
Telephone (619) 578-6550

Motor Publications

5600 Crooks Rd.
Troy, Michigan 48098
Telephone (800) 426-6867

IMPORTANT!

Timing procedures vary from vehicle to vehicle. **ALWAYS** refer to the Vehicle Emission Label or service manual for your vehicle to obtain the proper timing procedures, specifications, and location of timing marks. **OBSERVE ALL SAFETY PRECAUTIONS WHENEVER WORKING ON A VEHICLE.**

ENGINE TIMING AND TUNE-UPS

Proper ignition timing is critical in order to achieve peak engine performance and to ensure maximum fuel economy. An ignition system timing check is critical during any tune-up procedure. Your timing light provides a simple and efficient means of checking your vehicle's ignition timing, and provides the additional ability to check the operation of your vehicle's mechanical or vacuum advance timing controls.

You may also need tools and equipment to check breaker point dwell (for conventional ignition systems) or to apply vacuum to the vacuum advance diaphragm on the distributor during advance checks. Your supplier offers a wide range of tools and equipment necessary to perform these tasks.

With reference to today's "self-tuning" vehicles, the meaning of the term "tune-up" has changed significantly. A tune-up consists essentially of checking engine operation with Original Equipment Manufacturer's specifications. Adjustments are made and parts are replaced **ONLY** if engine performance is not within specifications.

ABOUT THE TIMING LIGHT

Your timing light is designed for use on all 12-volt negative ground vehicles equipped with conventional breaker point and electronic ignition systems (*not compatible with DIS systems*).

For 6-Volt Electrical Systems

- Requires a separate 12-volt auto-motive battery.

Your timing light may be used on vehicles with 6-volt electrical systems by using the following connection procedure:

1. Connect the **RED** battery clip to the positive (+) terminal of the 12-volt battery.
2. Connect the **BLACK** battery clip to the negative (-) terminal of the 12-volt battery.
3. Using a length of 18AWG jumper wire, ground the negative (-) terminal of the 12-volt battery to a known-good ground on the vehicle under test.
4. Perform remaining connection and test procedures as specified in the appropriate sections of this manual.

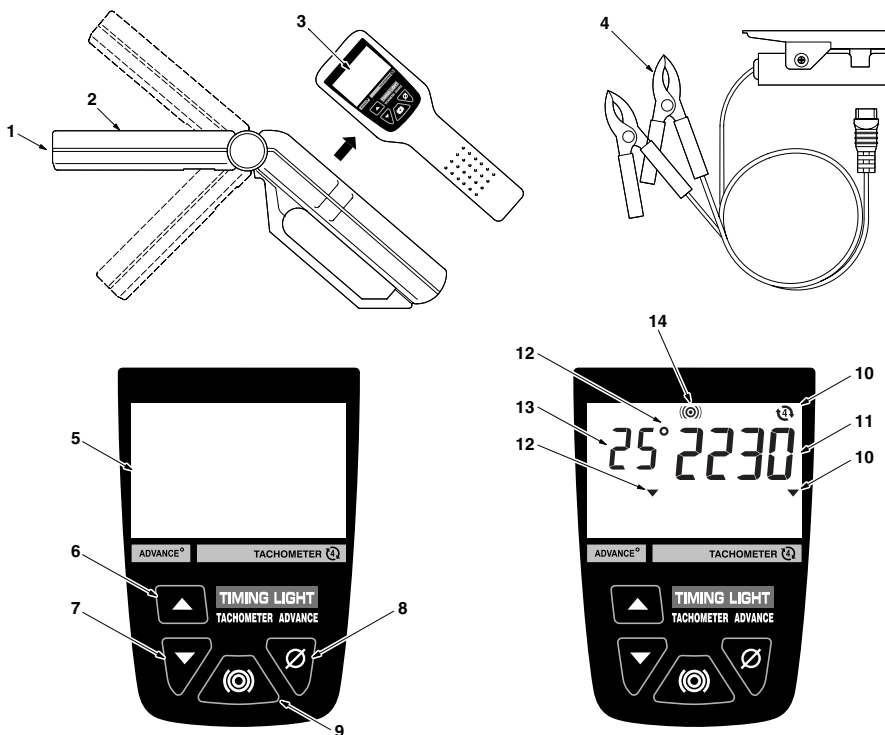
Timing Light Controls

Controls for the timing light are shown in Figure 1.

1. **Xenon Bulb** — Used to illuminate timing marks for checking timing.
2. **Swiveling Head** — Contains the xenon bulb. Rotates over approximately 70° to allow for easy illumination of timing marks in hard to reach locations.
3. **Control Panel** — Contains the controls necessary to operate the timing light.
4. **Inductive Pickup Leads** — Detachable leads assembly connects timing light to battery and ignition system:
 - **Red Battery Clip** — Connects to battery positive (+) terminal.
 - **Black Battery Clip** — Connects to battery negative (-) terminal or bare metal chassis ground.
 - **Inductive Pickup Clip** — Clamps around No. 1 spark plug cable.
5. **LCD Display** — Provides a digital display of engine operating parameters including engine speed (rpm) and advance (degrees).

General Information

Fig. 1 Timing Light Controls - General



6. **Advance Increment Switch** — Increments through degrees of advance.
7. **Advance Decrement Switch** — Decrements through degrees of advance.
8. **Zeroing Switch** — Returns LCD advance display to 0 (zero) degrees.
9. **Flash Switch** — Push to turn strobe light on. Push again to turn strobe light off.
10. **Ignition Mode Indicator and Symbol**
11. **RPM Display** — Shows current engine speed in revolutions-per-minute.
12. **Advance Indicator and Symbol**
13. **Advance Display** — Shows engine timing advance in degrees.
14. **Flash Symbol** — Blinks when strobe light is operating.

Using Your Timing Light

BEFORE YOU BEGIN

Make a thorough check before starting any test procedure and fix any known mechanical problems before performing any test. Loose or damaged hoses, wiring, or electrical connectors are often responsible for poor engine performance.

Refer to your vehicle's service manual for proper connection of vacuum hoses, electrical wiring, and wiring harness connectors. Check the following areas:

- All fluid levels
- Spark plugs and spark plug wires
- Air cleaner
- Vacuum hoses
- Belts
- Electrical wiring
- Electrical connectors

ENGINE PREPARATION BEFORE TIMING

Always prepare the engine for timing before performing a timing check. Refer to the Vehicle Emission Control Label or service manual for timing procedures and specifications for your vehicle. The Vehicle Emission Control Label is located under the hood in the engine compartment. The label is typically located on the underside of the hood, on a fender well or valve cover, or near the hood latch.

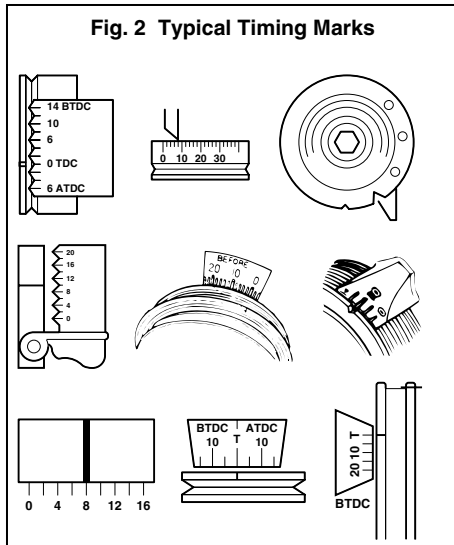
As a minimum, make the following preparations before timing:

1. Locate the timing mark and reference pointer. The timing mark and pointer are usually located on the crankshaft pulley or vibration damper (on the front of the engine) or on the flywheel (between the engine and transmission). Refer to Figure 2.

Make sure the timing mark and pointer are clean and clearly visible. Chalk the marks if necessary.

2. Make sure all spark plugs are in good condition and are properly gapped.
3. Start and run the engine until it reaches its normal operating temperature. **TURN THE ENGINE OFF BEFORE CONNECTING TIMING LIGHT.**

If applicable, check and adjust dwell to manufacturer's specifications.



Using Your Timing Light

TIMING LIGHT CONNECTION

To ensure personal safety and reliable operation of the timing light, use the following procedure to connect the timing light:

WARNING!

Always keep hands, timing light, lead wires and clips away from moving engine parts and hot surfaces. DO NOT SMOKE.

1. Turn the ignition off. **DO NOT CONNECT THE TIMING LIGHT WITH THE ENGINE RUNNING OR WITH THE IGNITION ON.**

2. Clamp the inductive pickup clip around the No. 1 spark plug wire. See Figure 3.

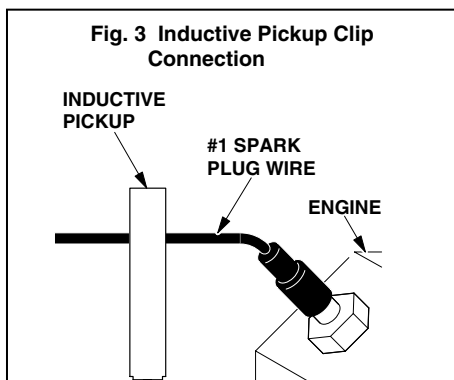
DO NOT ALLOW THE INDUCTIVE PICKUP CLIP TO CONTACT THE EXHAUST MANIFOLD OR OTHER ENGINE PARTS.

These parts become **EXTREMELY** hot while the engine is running, and will damage the inductive pickup clip.

3. Connect the battery clips to the vehicle's battery:

- Connect the **RED** battery clip to positive (+) battery terminal.
- Connect the **BLACK** battery clip to negative (-) battery terminal.

4. Connect the inductive pickup leads to the bottom of the timing light handle.



INITIAL (BASE) TIMING CHECK

NOTE

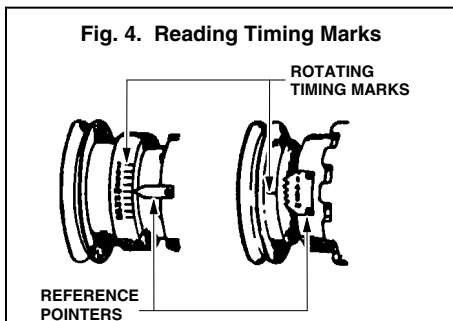
Some ignition systems require that certain components be disconnected, jumped or grounded **BEFORE** ignition timing can be checked or adjusted to specifications. If these procedures are not followed, the checked or adjusted timing will not be correct. You **MUST** consult your vehicle's service manual for the proper procedures and specifications.

1. **MAKE SURE** the timing light is properly connected as described in TIMING LIGHT CONNECTION.
2. **MAKE SURE** the engine has been properly prepared for the timing check as described in ENGINE PREPARATION BEFORE TIMING.
3. Start and run the engine until it reaches its normal operating temperature.
4. Adjust the engine's idle speed, if necessary, to conform to manufacturer's specifications:
5. **MAKE SURE** the timing light Advance Display shows 0 (zero) degrees. Press the Zeroing Switch if necessary to obtain 0 degree indication.

Using Your Timing Light

6. Adjust the timing light barrel, as needed, to adequately light the timing marks.
7. Note the position of the rotating timing mark in relation to the reference pointer. See Figure 4.

- Compare the readings obtained in step 7 with the manufacturer's specifications for timing. If the readings are within the specified tolerance (typically $\pm 2^\circ$), ignition timing is correct.
- If the readings are not within the manufacturer's specifications, parts replacement or timing adjustment **MAY BE** necessary.



8. Press the Flash Switch. The timing light will stop flashing.
9. Turn the ignition off and disconnect the timing light from the engine. **BE SURE** to reconnect any vacuum hoses, etc., which were disconnected during the timing check.

NOTE

If the timing light fails to operate or operates erratically, refer to TROUBLESHOOTING to determine the most likely cause of the problem.

TIMING ADJUSTMENT

Refer to your vehicle's service manual for the proper procedures to adjust engine timing. **DO NOT ATTEMPT TO ADJUST ENGINE TIMING WITHOUT THE MANUFACTURER'S PROCEDURES OR SPECIFICATIONS.**

ADVANCE TIMING CONTROL CHECKS

Advance and retard timing controls ensure that ignition occurs at the proper time during the compression stroke. These controls include:

- mechanical advance
- vacuum advance
- vacuum retard
- electronic advance
- electronic retard
- electronic advance /retard

Depending on make and model, a vehicle may be equipped with a single timing control device, or two or more devices may be used in combination.

NOTE

Advance timing test procedures vary widely from vehicle to vehicle. The following paragraphs provide **general** test procedures for checking mechanical/centrifugal advance and vacuum advance. **ALWAYS** make sure initial timing and dwell are correct before checking advance timing. **ALWAYS** refer to the service manual for the vehicle under test to obtain the proper timing procedures and specifications. **OBSERVE ALL SAFETY PRECAUTIONS.**

Using Your Timing Light

Checking Mechanical/Centrifugal Timing Advance

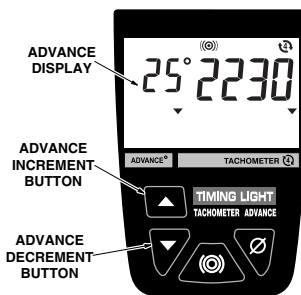
1. **MAKE SURE** the timing light Advance Display shows 0 (zero) degrees. Press the Zeroing Switch if necessary to obtain 0 degree indication.
2. While performing an INITIAL (BASE) TIMING CHECK as previously described, slowly increase engine speed to the manufacturer's specified rpm for mechanical/centrifugal advance, and observe the rotating timing mark for change. The timing mark should appear to move smoothly, in the opposite direction of engine rotation, away from the reference pointer.

NOTE

If timing mark movement is rough or erratic, the mechanical advance system may be de-fective. Service and repair the mechanical advance system in accordance with the man-ufacturer's instructions before continuing.

3. Press the Advance Increment and Advance Decrement switches, as necessary, until the rotating timing mark and the reference pointer realign at the initial (base) timing mark as previously recorded. Read the degrees of mechanical or centrifugal advance on the LCD display. See Figure 5.
4. Note the degrees advance shown on the LCD display, and compare this value with the manufacturer's specification for mechanical or centrifugal timing advance for the rpm specified.
 - If the position of the rotating timing mark **does not** change during the mechanical/centrifugal advance check, the mechanical weights associated with your vehicle's mechanical advance mechanism (if equipped) may be rusted or binding.
5. Repeat the test, as needed, for all engine speeds specified by the manufacturer's instructions.

Fig. 5. Advance Control Knob Operation



Checking Vacuum Timing Advance

NOTE

A vacuum pump equipped with a vacuum gauge is needed to check vacuum advance.

1. With the engine off, disconnect the vacuum hose from the distributor's vacuum advance port. Plug the vacuum hose securely.
2. Connect the vacuum pump to the distributor's vacuum port. **Do not** apply vacuum at this time.
3. Start the engine and perform INITIAL (BASE) TIMING CHECK as previously described. Record the degree(s) of initial (base) timing.
4. Using the vacuum pump, apply the manufacturer's specified amount of vacuum to the distributor's vacuum port.

Using Your Timing Light

5. Aim the timing light at the timing marks and press the Advance Increment and Advance Decrement switches, as necessary, until the timing marks are realigned to the initial (base) timing mark as recorded in step 3.
6. The difference between the reading obtained in step 3 {initial (base) timing} and the value obtained in step 5 is the vehicle's vacuum advance. Compare this value with the manufacturer's specifications for vacuum advance.
7. Repeat the test, as needed, for each amount of vacuum specified by the manufacturer's instructions.
8. Turn off the ignition and disconnect the timing light and vacuum pump from the engine. Unplug and reconnect the vacuum hose to the distributor's vacuum port.

Checking Vacuum/Electronic Retard and Electronic Advance

The procedures for checking vacuum/electronic retard and electronic advance vary between vehicles and manufacturers. Refer to your vehicle's service manual for specifications and procedures.

A vacuum pump equipped with a vacuum gauge is required to check vacuum retard.

Troubleshooting

If the timing light fails to operate or operates erratically, make the following checks:

1. Make sure the battery clips are firmly connected to the battery terminals.
2. Make sure the battery clip polarity is correct (red battery clip is connected to the positive (+) battery terminal, black battery clip is connected to the negative (–) battery terminal).
3. Make sure the upper and lower ferrite cores of the inductive pickup clip are clean. If necessary, clean the inductive pickup clip as described in MAINTENANCE.
4. Make sure the inductive pickup clip is properly connected to the No. 1 spark plug cable.
5. Make sure the No. 1 spark plug is working properly:
 - Connect the inductive pickup clip to another spark plug cable, and press the Flash switch.
 - If the timing light flashes, service the No. 1 spark plug before continuing.

NOTE

Low spark plug voltage or a faulty spark plug wire may cause the timing light to operate erratically. Try moving the inductive pickup clip to a new location on the plug wire to improve operation.

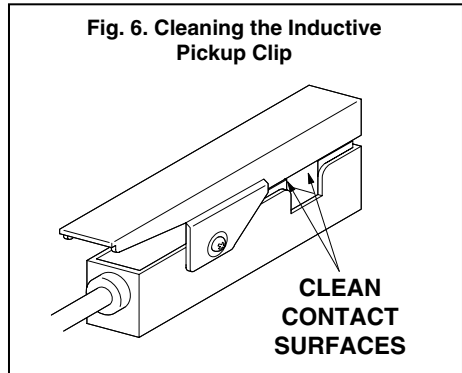
Some ignition systems and/or specialty spark plug wires (solid core wires, racing wires, off-road wires) radiate above normal Electro-Magnetic Interference (EMI) and Radio Frequency Interference (RFI) which can cause improper operation of testing equipment. Contact the manufacturers of these parts for instructions on how to use an inductive pickup with their systems.

CLEANING THE INDUCTIVE PICKUP CLIP

Dirt or grease on the inside surfaces of the inductive pickup clip can result in erratic flashing or poor operation of the timing light. Periodically clean the contact surfaces inside the inductive pickup clip by wiping with a soft cloth. See Figure 6.

REPLACING THE INDUCTIVE PICKUP LEADS

The timing light is equipped with detachable leads which can be disconnected from the timing light for easy storage after use. If the test leads or clips become damaged, a replacement set can be obtained from your dealer or directly from the service center.



Warranty and Service

LIMITED ONE YEAR WARRANTY

The Manufacturer warrants to the original purchaser that this unit is free of defects in materials and workmanship under normal use and maintenance for a period of one (1) year from the date of original purchase. If the unit fails within the one (1) year period, it will be repaired or replaced, at the Manufacturer's option, at no charge, when returned prepaid to the Service Center with Proof of Purchase. The sales receipt may be used for this purpose. All replacement parts, whether new or re-manufactured, assume as their warranty period only the remaining time of this warranty. This warranty does not apply to damage caused by improper use, accident, abuse, improper voltage, service, fire, flood, lightning, or other acts of God, or if the product was altered or repaired by anyone other than the Manufacturer's Service. The Manufacturer, under no circumstances shall be liable for any consequential damages for breach of any written warranty of this unit. This warranty gives you specific legal rights, and you may also have rights which vary from state to state. This manual is copyrighted with all rights reserved. No portion of this document may be copied or reproduced by any means without the express written permission of the Manufacturer. **THIS WARRANTY IS NOT TRANSFERABLE.** For service, send via U.P.S. (if possible) prepaid to Manufacturer. Allow 3-4 weeks for service/repair.

SERVICE PROCEDURES

If you have any questions, please contact your local store, distributor or the Service Center.

USA & Canada:

(800) 544-4124 (6:00am-6:00pm, 7 days a week PST)

All others:

(714) 241-6802 (6:00am-6:00pm, 7 days a week PST)

FAX:

(714) 432-3979 (24 hr.)



17352 Von Karman Avenue
Irvine, CA 92614

MRP #93-0149 Rev. D
Copyright © 2012 IEC. All Rights Reserved.



Stroboscope de calage numérique



Table des matières

<u>Paragraphe</u>	<u>Page</u>
DIRECTIVES DE SÉCURITÉ	1
MANUELS DE SERVICE DES VÉHICULES	2
RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX	3
RÉGLAGE DE L'AVANCE ET MISES AU POINT	3
NOTES SUR LA LUMIÈRE STROBOSCOPIQUE	3
UTILISATION DE LA LUMIÈRE STROBOSCOPIQUE	6
AVANT DE COMMENCER	6
PRÉPARATION DU MOTEUR	6
RACCORDEMENT DE LA LUMIÈRE STROBOSCOPIQUE	7
PREMIÈRE VÉRIFICATION DE L'AVANCE	7
RÉGLAGE DE L'AVANCE	8
VÉRIFICATION DU CONTRÔLE DE L'AVANCE	8
PROBLÈMES ET SOLUTIONS	11
SOIN ET ENTRETIEN	12
NETTOYAGE DE LA PINCE D'INDUCTION	12
REMPLACEMENT DES CONDUCTEURS D'INDUCTION	12
GARANTIE ET SERVICE	13
GARANTIE LIMITÉE D'UN AN	13
PROCÉDURES DE SERVICE	13

ÉQUIPEMENT DE SÉCURITÉ

Extincteur d'incendie

Conservez à portée de la main un extincteur d'incendie capable d'étouffer les incendies impliquant carburant, produits chimiques et appareillage électrique lorsque vous faites des travaux sur un véhicule.

Contenant à l'épreuve des incendies

N'entreposez les chiffons et les liquides inflammables que dans des contenants à l'épreuve des incendies. Laissez les chiffons imbibés sécher à fond à l'air libre avant de les jeter.

Lunettes de sécurité

Portez des lunettes de sécurité lorsque vous faites des travaux sur un véhicule pour protéger vos yeux contre l'acide de la batterie, le carburant ainsi que la poussière et les saletés en suspension dans l'air provenant des pièces mobiles du moteur.

VÊTEMENTS AMPLES ET CHEVEUX LONGS (PIÈCES MOBILES)

Il faut tenir les mains, les cheveux et les vêtements amples loin des pièces mobiles comme les pales de ventilateur, les courroies, les poulies et les tringleries de l'étrangleur et de la boîte de vitesses. IL NE FAUT PAS porter des vêtements amples ni des bijoux lorsqu'on fait des travaux sur un véhicule.

VENTILATION

Il faut TOUJOURS avoir une bonne ventilation lorsqu'on fait fonctionner un véhicule. Si le véhicule se trouve dans une aire fermée, les émanations devraient être acheminées directement vers l'extérieur à l'aide d'un tuyau d'échappement à l'épreuve des fuites.

FREINS

Il faut s'assurer que le véhicule est en position «Park» ou «Neutre» et que le frein de stationnement est bien serré.

SURFACES CHAUDES

Évitez les contacts avec les surfaces chaudes comme les collecteurs d'échappement, les tuyaux, les silencieux, le radiateur et le reste de la tuyauterie. Il ne faut jamais retirer le bouchon du radiateur lorsque le moteur est chaud. Le liquide de refroidissement qui s'échapperait sous pression du radiateur pourrait provoquer de graves brûlures.

TABAC ET FLAMMES VIVES

Il ne faut jamais fumer lorsque vous exécutez des travaux sur votre véhicule. Les émanations de carburant sont très inflammables et les gaz émanant d'une batterie qui se recharge peuvent exploser.

BATTERIE

Il ne faut pas déposer d'outil ni d'équipement sur la batterie. Toute mise à la terre accidentelle de la borne positive (+) de la batterie pourrait provoquer un choc électrique ou vous brûler en plus d'endommager le câblage, la batterie, vos outils ou vos appareils de vérification. Attention aux contacts avec l'acide de la batterie. L'acide pourrait brûler le tissu de vos vêtements et vous brûler la peau et les yeux.

Lorsque vous utilisez des appareils de vérification raccordés à une batterie autre que celle du véhicule, branchez un cavalier entre la borne négative de la batterie extérieure et la mise à la terre du véhicule sur lequel vous faites vos vérifications. Lorsque vous faites vos travaux dans un garage ou dans une autre aire fermée, la batterie extérieure devrait se trouver à 18 pouces au moins au-dessus du plancher pour réduire les possibilités d'inflammation des émanations de carburant.

HAUTE TENSION

La bobine d'allumage contient une haute tension; il en va de même du couvercle du distributeur d'allumage, des conducteurs d'allumage et des bougies. Lorsque vous faites des travaux sur les câbles d'allumage alors que le moteur est en marche, utilisez des pinces isolées pour éviter les chocs électriques.

CRIC

Le cric fourni avec le véhicule ne devrait être utilisé que pour changer les roues. Il ne faut jamais se placer sous le véhicule ni laisser le moteur fonctionner alors que vous utilisez le cric pour soulever le véhicule.

Manuels de service des véhicules

Communiquez avec votre concessionnaire local, votre vendeur de pièces d'automobile, les librairies ou les bibliothèques publiques pour avoir accès aux manuels de service pour votre véhicule. Les sociétés ci-dessous publient des manuels de réparation très intéressants. Écrivez à ces sociétés pour demander quels manuels sont disponibles et quel est le prix de ces manuels. N'oubliez pas d'indiquer la marque, le modèle et l'année de votre véhicule.

SOURCES À L'USINE

Ford/General Motors Service Manuals

Helm Inc.

14310 Hamilton Ave.
Highland Park, Michigan 48203
Téléphone : (800) 782-4356

SOURCES AUTRES QUE L'USINE

Chek-Chart Publications

1515 Grandview Parkway
Sturtevant, Wisconsin 53117
Téléphone : (800) 662-6277

Haynes Publications

861 Lawrence Dr.
Newbury Park, California 91320
Téléphone : (805) 498-6703

Mitchell International

9889 Willow Creek Rd.
P. O. Box 26260
San Diego, California 92196-0260
Téléphone : (619) 578-6550

Motor Publications

5600 Crooks Rd.
Troy, Michigan 48098
Téléphone : (800) 426-6867

IMPORTANT !

La procédure de réglage de l'avance varie d'un véhicule à l'autre. Consultez **TOUJOURS** l'étiquette sur les émanations apposée sur votre véhicule ou le manuel de service de votre véhicule pour obtenir la bonne procédure de réglage de l'avance, la fiche technique et l'emplacement des marques de réglage de l'avance. **OBSERVEZ TOUTES LES PRÉCAUTIONS DE SÉCURITÉ LORSQUE VOUS FAITES DES TRAVAUX SUR VOTRE VÉHICULE.**

RÉGLAGE DE L'AVANCE ET MISES AU POINT

Il est essentiel que l'avance de l'allumage soit bien réglée pour tirer le meilleur rendement possible du moteur et obtenir la meilleure économie de carburant possible. Il est essentiel de vérifier l'avance du système d'allumage au moment des mises au point. Votre lumière stroboscopique vous offre un moyen simple et efficace de vérifier l'avance de l'allumage de votre véhicule en plus de vous permettre de vérifier le fonctionnement des commandes mécaniques ou de la commande de l'avance par dépression.

Vous pourriez également avoir besoin d'outils et d'équipement pour vérifier l'angle des contacts de rupture (pour les systèmes d'allumage con-ventionnels) ou pour appliquer une dépression sur le diaphragme de l'avance à commande par dépression pour le distributeur lorsque vous vérifiez l'avance. Votre fournisseur offre une gamme complète d'outils et d'équipement nécessaires pour exécuter ces tâches.

En ce qui concerne les véhicules d'aujourd'hui où les mises au point se font d'elles-mêmes, la notion de mise au point a beaucoup changé. Une mise au point implique essentiellement une vérification du bon fonctionnement du moteur en fonction de la fiche technique du fabricant de l'équipement d'origine. Les réglages sont faits et les pièces sont changées UNIQUEMENT si le rendement du moteur ne respecte pas les fiches techniques.

NOTES SUR LA LUMIÈRE STROBOSCOPIQUE

Votre lumière stroboscopique est conçue pour être utilisée sur tous les véhicules ayant une mise à la terre négative de 12 volts équipée de contacts de rupture conventionnels et un système électronique d'allumage (*non compatible avec le système DIS*).

Pour les systèmes électriques de 6 volts

- Il faut utiliser une batterie d'automobile de 12 volts à part.

Votre lumière stroboscopique peut être utilisée sur les systèmes électriques de 6 volts à condition de faire les raccordements ci-dessous.

1. Branchez la pince **ROUGE** destinée à la batterie sur la borne positive (+) de la batterie de 12 volts.
2. Branchez la pince **NOIRE** destinée à la batterie sur la borne négative (-) de la batterie de 12 volts.
3. À l'aide d'un cavalier de jauge 18 AWG suffisamment long, faites la mise à la terre de la borne négative (-) de la batterie de 12 volts sur un point de mise à la terre de bonne qualité du véhicule que vous vérifiez.
4. Faites le reste des raccordements et faites la vérification tel qu'indiqué dans les sections appropriées du présent manuel.

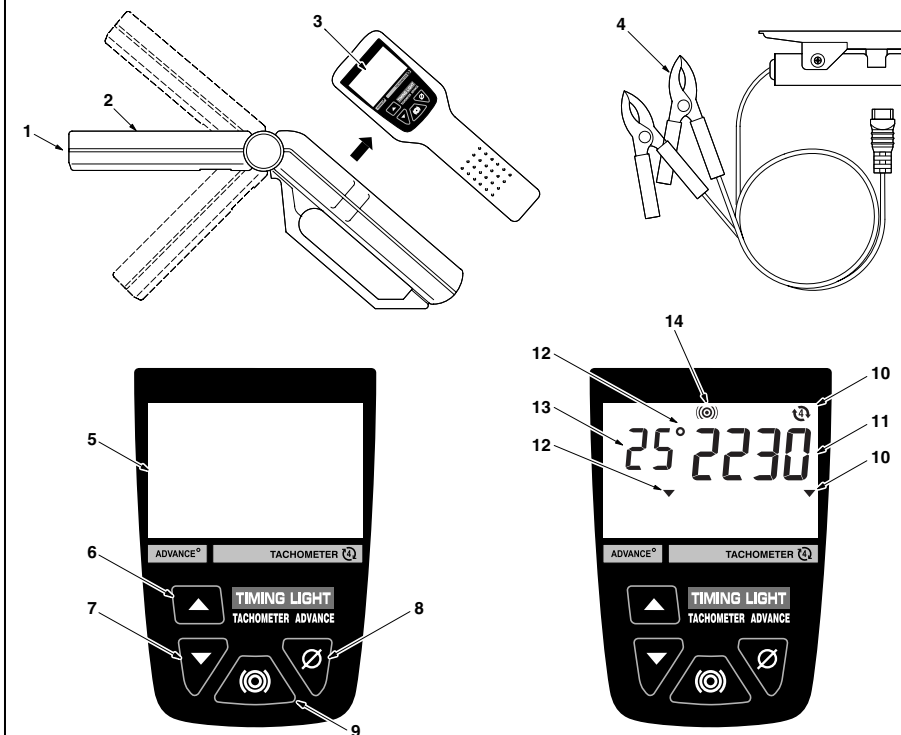
Contrôles de la lumière stroboscopique

Les contrôles de la lumière stroboscopique sont montrés à la Figure 1.

1. **Ampoule au xénon** — Cette ampoule sert à éclairer les repères de distribution pour régler l'avance.
2. **Tête pivotante** — La tête contient l'ampoule au xénon. La tête pivote sur 70 ° environ pour permettre d'éclairer facilement les repères de distribution difficiles d'accès.
3. **Tableau de commande** — Ce tableau contient les commandes nécessaires pour utiliser la lumière stroboscopique.

Renseignements généraux

Fig. 1 Contrôles de la lumière stroboscopique - Généralités



4. **Conducteurs d'induction** — Les conducteurs amovibles permettent de raccorder la lumière stroboscopique à la batterie et au système d'allumage.
 - **Pince rouge pour la batterie** — Cette pince se raccorde à la borne positive (+) de la batterie.
 - **Pince noire pour la batterie** — Cette pince se raccorde à la borne négative (-) de la batterie ou sur la mise à la terre à métal nu du châssis.
 - **Pince inductive** — Cette pince se fixe sur le câble de la bougie d'allumage no 1.
5. **Affichage à cristaux liquides** — Cette fenêtre affiche les paramètres d'utilisation du moteur, y compris le régime du moteur (tr/min) et l'avance (degrés).
6. **Commutateur d'augmentation de l'avance par tranches** — Tranches d'augmentation du nombre de degrés d'avance.
7. **Commutateur de réduction de l'avance par tranches** — Tranches de réduction du nombre de degrés d'avance.
8. **Interrupteur de mise à zéro** — Ramène la fenêtre d'affichage à cristaux liquides de l'avance à zéro (0) degré.

Renseignements généraux

- 9. **Interrupteur de clignotement strobo-scopique** — Appuyez sur cet interrupteur pour mettre la lumière stroboscopique en marche. Appuyez à nouveau sur l'inter-rupteur pour fermer la lumière.
- 10. **Indicateur de mode d'allumage et symbole**
- 11. **Affichage du régime** — Montre le régime actuel du moteur en nombre de tours par minute.
- 12. **Indicateur d'avance et symbole**
- 13. **Affichage de l'avance** — Montre l'avance du moteur en degrés.
- 14. **Symbole clignotant** — Clignote lorsque la lumière stroboscopique est en marche.

Utilisation de stroboscopique

AVANT DE COMMENCER

Faites une vérification approfondie avant d'entreprendre tout travail et réglez tout problème mécanique avant d'entreprendre vos vérifications. Les tuyaux desserrés ou endommagés, le câblage et les connecteurs électriques sont souvent responsables du mauvais rendement que l'on tire du moteur.

Consultez le manuel de service de votre véhicule pour avoir les bons raccordements des tuyaux de vide, du câblage électrique et des connecteurs du faisceau de câblage. Vérifiez les secteurs suivants :

- Le niveau de tous les liquides
- Les bougies d'allumage et leur câblage
- Le filtre à air
- Les tuyaux de vide
- Les courroies
- Le câblage électrique
- Les connecteurs électriques

PRÉPARATION DU MOTEUR

Préparez toujours le moteur avant de vérifier l'avance. Consultez l'étiquette de contrôle des émanations ou le manuel de service du véhicule pour savoir comment régler l'avance et pour avoir la fiche technique du véhicule. L'étiquette de contrôle des émanations du véhicule se trouve sous le capot, là où se trouve le moteur. D'habitude, l'étiquette se trouve sur la face interne du capot, sur le couvre-roue, sur le couvercle des soupapes ou près du loquet du capot.

Faites au moins les préparatifs ci-dessous avant de régler l'avance.

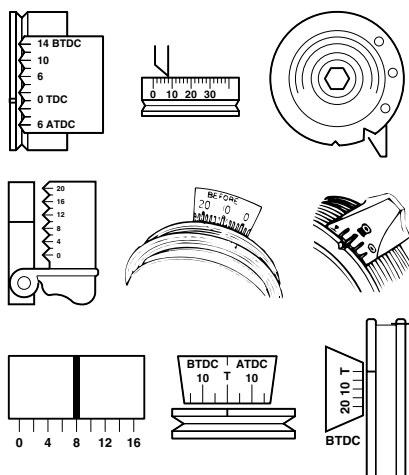
1. Trouvez l'emplacement des repères d'avance et le pointeur de référence. Le repère de distribution et le pointeur sont habituellement situés sur la poulie du vilebrequin ou sur l'amortisseur de vibrations (situé à l'avant du moteur) ou sur le volant (entre le moteur et la boîte de vitesses). Consultez la Figure 2.

Assurez-vous que le repère de distribution et le pointeur sont propres et clairement visibles. Au besoin, enduisez-les de craie.

2. Assurez-vous que toutes les bougies sont en bon état et que leur écartement respecte les données de la fiche technique.
3. Démarrez le moteur et laissez-le tourner jusqu'à ce qu'il atteigne sa température d'utilisation normale. **ARRÊTEZ LE MOTEUR AVANT DE RACCORDER LA LUMIÈRE STROBOSCOPIQUE.**

Au besoin, vérifiez et réglez l'angle des contacts de rupture en suivant la fiche technique du fabricant.

Fig. 2 Repères typiques de distribution



Utilisation de stroboscopique

RACCORDEMENT DE LA LUMIÈRE STROBOSCOPIQUE

Pour vous protéger et vous assurer que votre lumière stroboscopique fonctionne de façon fiable, procédez comme suit pour raccorder la lumière stroboscopique.

1. Coupez l'allumage. **NE BRANCHEZ PAS LA LUMIÈRE STROBOSCOPIQUE ALORS QUE LE MOTEUR EST EN MARCHÉ OU QUE L'ALLUMAGE EST EN POSITION «ON».**

AVERTISSEMENT !

Tenez toujours les mains, la lumière stroboscopique, les câbles électriques et les pinces loin des pièces mobiles et des surfaces chaudes. NE FUMEZ PAS.

2. Installez la pince d'induction sur le fil de la bougie d'allumage numéro 1. Voir la Figure 3.

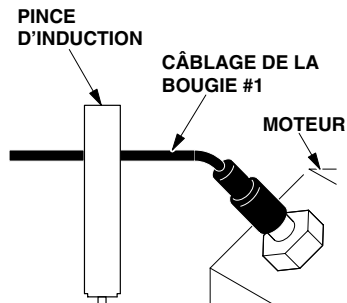
NE LAISSEZ PAS LA PINCE D'INDUCTION EN CONTACT AVEC LE COLLECTEUR D'ÉMANATIONS NI D'AUTRES COMPOSANTS DU MOTEUR. Ces composants peuvent être **EXTRÊMEMENT** chauds lorsque le moteur est en marche et ils endommageront les pinces d'induction.

3. Raccordez les pinces de la batterie à la batterie du véhicule.

- Raccordez la pince **ROUGE** de la batterie sur la borne positive (+) de la batterie.
- Raccordez la pince **NOIRE** de la batterie sur la borne négative (-) de la batterie.

4. Raccordez les conducteurs d'induction au bas de la poignée de la lumière stroboscopique.

Fig. 3 Raccordement de la pince d'induction



PREMIÈRE VÉRIFICATION DE L'AVANCE

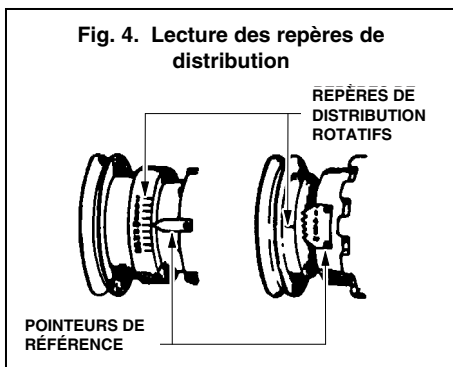
REMARQUE

Certains systèmes d'allumage exigent que certains composants soient débranchés, qu'on y raccorde un cavalier ou qu'on en fasse la mise à la terre **AVANT** de faire la vérification de l'avance de l'allumage ou qu'on fasse des réglages en respectant les fiches techniques. Si ces procédures ne sont pas suivies, la vérification ou le réglage de l'avance ne seront pas faits correctement. Vous **DEVEZ** consulter votre manuel de service pour avoir la bonne procédure et la fiche technique appropriée.

1. **ASSUREZ-VOUS** que la lumière stroboscopique est bien raccordée voir la description à la rubrique «RACCORDEMENT DE LA LUMIÈRE STROBOSCOPIQUE».
2. **ASSUREZ-VOUS** que le moteur a été bien préparé avant de faire la vérification de l'avance voir la description à la rubrique «PRÉPARATION DU MOTEUR».
3. Mettez le moteur en marche et laissez-le fonctionner jusqu'à ce qu'il atteigne sa température normale de fonctionnement.

Utilisation de stroboscopique

4. Réglez le régime de ralenti du moteur, au besoin, de façon à respecter la fiche technique du fabricant.
5. **ASSUREZ-VOUS** que la fenêtre d'affichage de la lumière stroboscopique montre zéro (0) degré. Appuyez sur l'interrupteur de mise à zéro, au besoin, pour obtenir une indication de 0 degré.
6. Réglez le barillet de la lumière stroboscopique, au besoin, pour bien éclairer les repères de distribution.
7. Notez la position du repère de distribution rotatif par rapport au pointeur de référence. Voir la Figure 4.
 - Comparez les lectures obtenues à l'étape 7 par rapport à la fiche technique du fabricant en ce qui concerne l'avance. Si la lecture respecte les tolérances acceptées (d'habitude $\pm 2\%$), l'avance de l'allumage est bien réglée.
 - Si la lecture ne respecte pas la fiche technique du fabricant, vous devrez **PEUT-ÊTRE** remplacer des pièces ou régler l'avance.
8. Appuyez sur l'interrupteur de clignotement. La lumière stroboscopique s'arrête de clignoter.
9. Coupez l'allumage et débranchez la lumière stroboscopique du moteur. **ASSUREZ-VOUS** que vous raccordez les tuyaux de dépression, etc. que vous aviez débranchés pendant la vérification de l'avance.



REMARQUE

Si la lumière stroboscopique ne fonctionne pas correctement ou si elle fonctionne sporadiquement, consultez la rubrique «PROBLÈMES ET SOLUTIONS» pour déterminer la cause la plus probable du problème.

RÉGLAGE DE L'AVANCE

Consultez le manuel de service du véhicule pour avoir la marche à suivre pour régler l'avance du moteur. **N'ESSAYEZ PAS DE RÉGLER L'AVANCE DU MOTEUR SANS AVOIR LA PROCÉDURE DU FABRICANT OU LA FICHE TECHNIQUE DU VÉHICULE.**

VÉRIFICATION DU CONTRÔLE DE L'AVANCE

Les commandes d'avance et de retard font que l'allumage se produit au bon moment pendant la course de compression. Ces contrôles comprennent ce qui suit :

- L'avance mécanique
- L'avance du vide
- Le retard du vide
- L'avance électronique

Utilisation de stroboscopique

- Le retard électronique
- L'avance/le retard électronique

Suivant la marque et le modèle, un véhicule put comporter un seul dispositif de contrôle de l'avance; ou, deux dispositifs ou plus peuvent avoir été utilisés conjointement.

REMARQUE

La méthode de vérification de l'avance peut varier considérablement d'un véhicule à l'autre. Les paragraphes ci-dessous donnent la procédure **générale** de vérification de l'avance mécanique/centrifuge et de l'avance du vide. Il faut **TOUJOURS** s'assurer que l'avance initiale et l'angle des rupteurs sont corrects avant de vérifier l'avance. Consultez **TOUJOURS** la rubrique du manuel de service du véhicule portant sur les vérifications à faire pour obtenir la bonne méthode de réglage de l'avance et la fiche technique. **OBSERVEZ TOUTES LES MESURES DE SÉCURITÉ.**

Vérification de l'avance mécanique/centrifuge

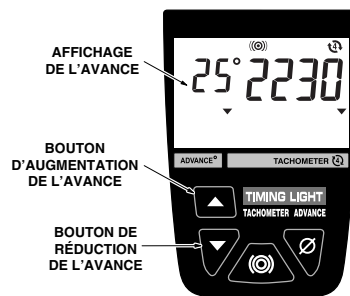
1. **ASSUREZ-VOUS** que la fenêtre d'affichage de la lumière stroboscopique indique zéro (0) degré comme avance. Appuyez sur l'interrupteur de mise à zéro, au besoin, pour obtenir une indication de zéro degré.
2. Tout en faisant la VÉRIFICATION INITIALE DE L'AVANCE (voir la description ci-dessus), augmentez graduellement le régime du moteur jusqu'à ce que vous parveniez au régime indiqué sur la fiche technique du fabricant en ce qui concerne l'avance mécanique/centrifuge et voyez s'il y a des changements au niveau du repère de distribution rotatif. Vous devriez observer un déplacement en douceur du repère de distribution. Le déplacement devrait se faire en sens inverse de la direction de rotation du moteur, en s'éloignant du pointeur de référence.

REMARQUE

Si le déplacement du repère de distribution ne se fait pas en douceur ou s'il se fait de façon erratique, le système d'avance mécanique pourrait être défectueux. Faites les travaux de service et de réparation du système d'avance mécanique conformément aux instructions du fabricant avant de poursuivre.

3. Appuyez sur les interrupteurs d'augmentation et de réduction par tranches de l'avance, au besoin, jusqu'à ce que le repère de distribution rotatif et le pointeur de référence soient alignés avec le repère de distribution initial que vous avez déjà noté. Faites la lecture du nombre de degrés d'avance mécanique ou centrifuge sur la fenêtre d'affichage à cristaux liquides. Voir la Figure 5.
4. Notez le nombre de degrés d'avance apparaissant sur la fenêtre d'affichage à cristaux liquides et comparez cette valeur par rapport à ce qui apparaît sur la fiche technique du fabricant au niveau de l'avance mécanique ou centrifuge en fonction du régime spécifié.

Fig. 5. Fonctionnement du contrôle de l'avance



Utilisation de stroboscopique

- Si la position du repère de distribution rotatif **ne se** déplace **pas** pendant la vérification de l'avance mécanique ou centrifuge, les poids mécaniques associés au dispositif d'avance méca-nique du véhicule (le cas échéant) peuvent être rouillés ou tordus.

5. Répétez le test, au besoin, pour tous les régimes du moteur spécifiés dans les instructions du fabricant.

Vérification de l'avance du vide

REMARQUE

Il vous faut une pompe à vide équipée d'une jauge de dépression pour vérifier l'avance du vide.

1. Arrêtez le moteur et débranchez les tuyaux de vide du point d'accès à l'avance du vide du distributeur. Assurez-vous que le tuyau de vide est bien branché.
2. Raccordez la pompe à vide sur le point d'accès du vide du distributeur. **N'appliquez pas** le vide pour le moment.
3. Mettez le moteur en marche et faite la VÉRIFICATION INITIALE DE L'AVANCE voir la description ci-dessus. Inscrivez le nombre de degrés d'avance initiale.
4. Utilisez la pompe à vide et appliquez sur le point d'accès du vide du distributeur la quantité de vide recommandée par le fabricant.
5. Dirigez la lumière stroboscopique vers les repères d'avance et appuyez sur les interrupteurs d'augmentation et de diminution par tranches de l'avance, selon les besoins, jusqu'à ce que les repères de distribution soient alignés avec le repère de distribution initial noté à l'étape 3.
6. La différence entre la lecture obtenue à l'étape 3 (avance initiale) et la valeur obtenue à l'étape 5 représente l'avance du vide du véhicule. Comparez cette valeur par rapport à celle apparaissant à la fiche technique du fabricant en ce qui concerne l'avance du vide.
7. Répétez le test, au besoin, pour chaque valeur de vide spécifiée dans les instructions du fabricant.
8. Arrêtez le moteur et débranchez la lumière stroboscopique et la pompe à vide du moteur. Débranchez et rebranchez le tuyau de vide au point d'accès du vide du distributeur.

Vérification du vide/retard ou avance électronique

La méthode à suivre pour vérifier le vide/le retard et l'avance électronique varie d'un véhicule à l'autre et d'un fabricant à l'autre. Consultez le manuel de service de votre véhicule pour avoir la fiche technique et la méthode à suivre.

Il vous faut une pompe à vide équipée d'une jauge de vide pour vérifier le retard du vide.

Si la lumière stroboscopique ne fonctionne pas ou si elle fonctionne de façon erratique, faites les vérifications suivantes :

1. Assurez-vous que les pinces de la batterie sont bien raccordées sur les bornes de la batterie.
2. Assurez-vous que vous avez respecté la polarité des pinces de la batterie : la pince rouge est raccordée à la borne positive (+) et la pince noire est raccordée à la borne négative (-) de la batterie.
3. Assurez-vous que les pièces en ferrite supérieure et inférieure de la pince d'induction sont propres. Au besoin, nettoyez les pinces d'induction voir la description à la rubrique ENTRETIEN.
4. Assurez-vous que la pince d'induction est bien raccordée au câble de la bougie no 1.
5. Assurez-vous que la bougie no 1 est en bon état.
 - Raccordez la pince d'induction sur un autre câble de bougie et appuyez sur l'interrupteur du stroboscope.
 - Si la lumière stroboscopique clignote, faites les travaux de service requis sur la bougie no 1 avant de poursuivre.

REMARQUE

Une faible tension au niveau de la bougie ou un câble de bougie défectueux peut faire en sorte que la lumière stroboscopique fonctionnera de façon erratique. Essayez de déplacer la pince d'induction vers un autre endroit du câble de la bougie pour améliorer son fonctionnement.

Certains systèmes d'allumage et (ou) les câbles de bougie spéciaux (câbles à âme pleine, câbles de course, câbles pour les véhicules hors route) émettent des interférences électromagnétiques au-dessus de la normale et des interférences de fréquence radio qui peuvent occasionner un mauvais fonctionnement de l'équipement de vérification. Communiquez avec les fabricants de ces pièces pour avoir les instructions appropriées sur la façon d'utiliser la pince d'induction avec leurs systèmes.

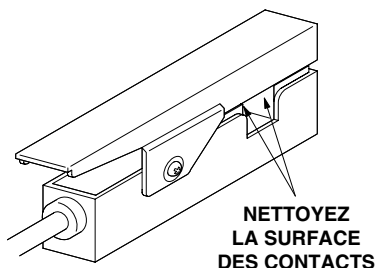
NETTOYAGE DE LA PINCE D'INDUCTION

La saleté et la graisse accumulées à l'intérieur des surfaces de la pince d'induction peuvent se traduire par un clignotement erratique ou un mauvais fonctionnement de la lumière stroboscopique. Il faut périodiquement nettoyer l'intérieur de la pince d'induction à l'aide d'un chiffon doux. Voir la Figure 6.

REPLACEMENT DES CONDUCTEURS D'INDUCTION

La lumière stroboscopique comporte des conducteurs amovibles qui peuvent être débranchés de la lumière stroboscopique pour faciliter le remisage une fois qu'on a fini d'utiliser l'appareil. Si les conducteurs ou les pinces de vérification sont endommagés, vous pouvez en obtenir un jeu de rechange chez votre marchand ou directement au centre de service.

Fig. 6. Nettoyage de la pince d'induction



GARANTIE LIMITÉE D'UN AN

Le fabricant garantit à l'acheteur d'origine que cet appareil est libre de tout défaut de matériaux et de fabrication lorsque l'appareil est utilisé et entretenu de façon normale; cette garantie vaut pendant un (1) an à partir de la date d'achat d'origine. Si l'appareil fait défaut au cours de la période d'un (1) an, il sera réparé ou remplacé, au choix du fabricant, sans frais, à condition d'être renvoyé en port payé au centre de service et accompagné d'une preuve d'achat. Le reçu de caisse peut être utilisé à cette fin. Toutes les pièces de rechange, qu'elles soient neuves ou refaites à neuf, ne sont protégées sous garantie que pendant le reste de la période de garantie. La garantie ne s'applique pas aux dommages découlant d'un mauvais usage, d'un accident, d'un abus, d'une tension inappropriée, d'un service inapproprié, d'un incendie, d'une inondation, de foudre ou d'autres cas de force majeure ou si le produit a été modifié ou réparé par toute autre personne que le centre de service du fabricant. Le fabricant, en aucun cas, ne saurait être tenu responsable des dommages secondaires en raison d'un non-respect de toute garantie écrite protégeant cet appareil. Cette garantie vous donne des droits légaux spécifiques et vous pourriez avoir d'autres droits qui peuvent varier d'un état à l'autre. Le présent manuel est protégé par des droits d'auteur et tous les droits sont réservés. Aucune partie du présent manuel ne peut être copiée ou reproduite, peu importe le moyen, sans l'autorisation écrite expresse du fabricant. **CETTE GARANTIE N'EST PAS TRANSFÉRABLE.** Pour obtenir le service requis, envoyez l'appareil par UPS (si possible) en port payé, au fabricant. Prévoyez entre 3-4 semaines pour faire le service/réparation.

PROCÉDURES DE SERVICE

Si vous avez des questions, communiquez avec votre magasin local, votre distributeur ou votre centre de service.

États-Unis et Canada :

(800) 544-4124 (6 h – 18 h, heure du Pacifique; sept jours par semaine)

Partout ailleurs :

(714) 241-6802 (6 h – 18 h, heure du Pacifique; sept jours par semaine)

FAX:

(714) 432-3979 (24 heures)



17352 Von Karman Avenue
Irvine, CA 92614

MRP #93-0149 Rev. D
Copyright © 2012 IEC. All Rights Reserved.



Lus sincronizadora digital



Contenido

Párrafo

Página No.

PAUTAS DE SEGURIDAD.....	1
MANUALES DE SERVICIO DE VEHÍCULOS	2
INFORMACIÓN GENERAL.....	3
SINCRONIZACIÓN DEL ENCENDIDO Y AFINACIÓN DE MOTORES	3
ACERCA DE LA LUZ DE SINCRONIZACIÓN DEL ENCENDIDO	3
USO DE LA LUZ DE SINCRONIZACIÓN DEL ENCENDIDO	4
ANTES DE COMENZAR	4
PREPARACIÓN DEL MOTOR ANTES DE VERIFICAR LA SINCRONIZACIÓN DEL ENCENDIDO.....	5
CONEXIÓN DE LA LUZ DE SINCRONIZACIÓN DEL ENCENDIDO	5
VERIFICACIÓN DE LA SINCRONIZACIÓN INICIAL (BASE) DEL ENCENDIDO.....	6
AJUSTE DE LA SINCRONIZACIÓN DEL ENCENDIDO	7
VERIFICACIONES DE SINCRONIZACIÓN DEL ENCENDIDO	7
LOCALIZACIÓN DE PROBLEMAS.....	9
CUIDADO Y MANTENIMIENTO	9
LIMPIEZA DE LA PROBETA DE INDUCCIÓN.....	9
REEMPLAZO DE LOS CABLES DE LA PROBETA DE INDUCCIÓN	9
GARANTÍA Y SERVICIO	10
GARANTÍA LIMITADA DE UN AÑO	10
PROCEDIMIENTOS DE SERVICIO	10

Pautas de seguridad

EQUIPOS DE SEGURIDAD

Extintor de incendios

Tenga a mano un extintor de incendios apto para uso en incendios de gasolina/productos químicos/eléctricos siempre que trabaje en un vehículo.

Recipiente a prueba de incendios

Guarde los trapos sucios y líquidos inflamables sólo en recipientes a prueba de incendio. Deje secar por completo al aire libre los trapos mojados antes de desecharlos.

Gafas de seguridad

Use gafas de seguridad cuando trabaje en un vehículo para protegerse los ojos contra ácido de la batería, gasolina y polvo o suciedad en suspensión en el aire proveniente de piezas del motor en movimiento.

ROPA SUELTA Y PELO LARGO (PIEZAS EN MOVIMIENTO)

Tenga mucho cuidado de que sus manos, pelo o ropa no entren en contacto con piezas en movimiento tales como aspas de ventiladores, correas y poleas o varillas de acelerador o de la transmisión. NO USE ropa suelta o artículos de joyería al trabajar en un vehículo.

VENTILACIÓN

SIEMPRE debe operarse el vehículo en un área bien ventilada. Si el vehículo está en un recinto cerrado, el escape debe llevarse al exterior por medio de una manguera de escape a prueba de fugas.

USO DE FRENO

Asegúrese de que la transmisión del vehículo esté en la posición "Park" o "Neutral", y que el freno de mano esté aplicado.

SUPERFICIES CALIENTES

Evite hacer contacto con superficies calientes, tales como múltiples o tubos de escape, silenciadores, el radiador y sus mangueras. Nunca quite la tapa del radiador estando el motor caliente. El refrigerante sale a presión y puede ocasionar quemaduras graves.

FUMAR Y LLAMAS

Nunca fume mientras trabaja en un vehículo. Los vapores de la gasolina son extremadamente inflamables, y el gas que se produce al cargarse la batería es inflamable.

BATERÍA

No coloque herramientas ni equipos sobre la batería. Si se conecta a tierra accidentalmente el polo positivo (+) de la batería puede electrocutarlo o quemarlo, y también puede dañar el cableado, la batería o las herramientas y probadores. Tenga cuidado de no entrar en contacto con el ácido de la batería, el cual puede quemar agujeros en la ropa o quemarle la piel o los ojos.

Cuando se opera un instrumento de prueba conectado a una batería externa, se debe conectar un alambre de puente entre el borne negativo de la batería externa y tierra en el vehículo bajo prueba. Cuando se trabaja en un garaje u otro recinto cerrado, la batería externa deberá estar al menos a 18 pulgadas por encima del suelo para minimizar la posibilidad de ignición de los vapores de gasolina.

ALTO VOLTAJE

Existe alto voltaje en la bobina del encendido, la tapa del distribuidor, los cables de las bujías y las bujías en sí. Si es necesario manejar los cables del encendido mientras el motor está en marcha, use pinzas aisladas para evitar ser electrocutado.

GATO

El gato suministrado con el vehículo debe usarse sólo para cambiar las ruedas. Nunca se meta debajo del vehículo ni arranque el motor si el vehículo está elevado en un gato.

Manuales de servicio de vehículos

Diríjase a su concesionario local de automóviles, tienda de refacciones, librería o biblioteca pública para obtener el manual de servicio para su vehículo. Las siguientes empresas publican manuales de reparación valiosos. Escríbalos para obtener información sobre disponibilidad y precios. Asegúrese de mencionar la marca, modelo y año de su vehículo.

FABRICANTES

Ford/General Motors Service Manuals

Helm Inc.

14310 Hamilton Ave.
Highland Park, Michigan 48203
Teléfono (800) 782-4356

OTRAS FUENTES

Chek-Chart Publications

1515 Grandview Parkway
Sturtevant, Wisconsin 53117
Teléfono (800) 662-6277

Haynes Publications

861 Lawrence Dr.
Newbury Park, California 91320
Teléfono (805) 498-6703

Mitchell International

9889 Willow Creek Rd.
P. O. Box 26260
San Diego, California 92196-0260
Teléfono (619) 578-6550

Motor Publications

5600 Crooks Rd.
Troy, Michigan 48098
Teléfono (800) 426-6867

¡IMPORTANTE!

Los procedimientos de ajuste de la sincronización del encendido varían de un vehículo a otro. **SIEMPRE** consulte la etiqueta de emisiones del vehículo o el manual de servicio del vehículo para obtener los procedimientos y especificaciones correctos, así como la ubicación de la escala de avance. **OBSERVE TODAS LAS PRECAUCIONES DE SEGURIDAD SIEMPRE QUE TRABAJE EN UN VEHÍCULO.**

SINCRONIZACIÓN DEL ENCENDIDO Y AFINACIÓN DE MOTORES

La sincronización correcta del encendido es importante para lograr el rendimiento máximo de motor y para asegurar la mejor economía de combustible. Es crítico ejecutar una sincronización del sistema de encendido durante cualquier procedimiento de afinación del motor. La luz de sincronización del encendido proporciona una manera fácil y eficiente de verificar la sincronización del encendido en su vehículo, y también permite verificar la operación correcta de los controles mecánico y de vacío de avance de la chispa.

También puede ser necesario tener herramientas y equipos para verificar el tiempo de cierre de los platinos (en sistemas de encendido convencionales), o aplicarle vacío al diafragma de avance por vacío del distribuidor durante las pruebas de avance de la chispa. Su proveedor ofrece una amplia gama de herramientas y equipos de prueba necesarios para ejecutar estas tareas.

Con respecto a los nuevos vehículos que se sintonizan por sí solos, el significado del término "afinación" ha cambiado de manera significativa. Ahora, una afinación consiste esencialmente de una verificación de que el motor está operando dentro de las especificaciones del fabricante. Los ajustes se efectúan, y las piezas se intercambian SÓLO si el motor no está operando dentro de sus especificaciones.

ACERCA DE LA LUZ DE SINCRONIZACIÓN DEL ENCENDIDO

La luz de sincronización del encendido está diseñada para uso en todos los vehículos que tienen sistemas eléctricos de 12 voltios con tierra negativa, ya sea que estén equipados con encendido convencional o electrónico (*no compatible con sistemas de encendido DIS*).

Para sistemas eléctricos de 6 voltios

- Se requiere una batería automotriz separada de 12 voltios.

La luz de sincronización del encendido puede usarse en vehículos con sistemas eléctricos de 6 voltios utilizando el siguiente procedimiento de conexión:

1. Conecte la presilla **ROJA** de conexión a la batería al terminal positivo (+) de la batería de 12 voltios.
2. Conecte la presilla **NEGRA** de conexión a la batería al terminal negativo (-) de la batería de 12 voltios.
3. Utilizando un alambre de puente calibre 18AWG, conecte el terminal negativo (-) de la batería de 12 voltios a una buena tierra en el vehículo bajo prueba.
4. Ejecute el resto de los procedimientos de conexión y pruebas según se especifica en las correspondientes secciones de este manual.

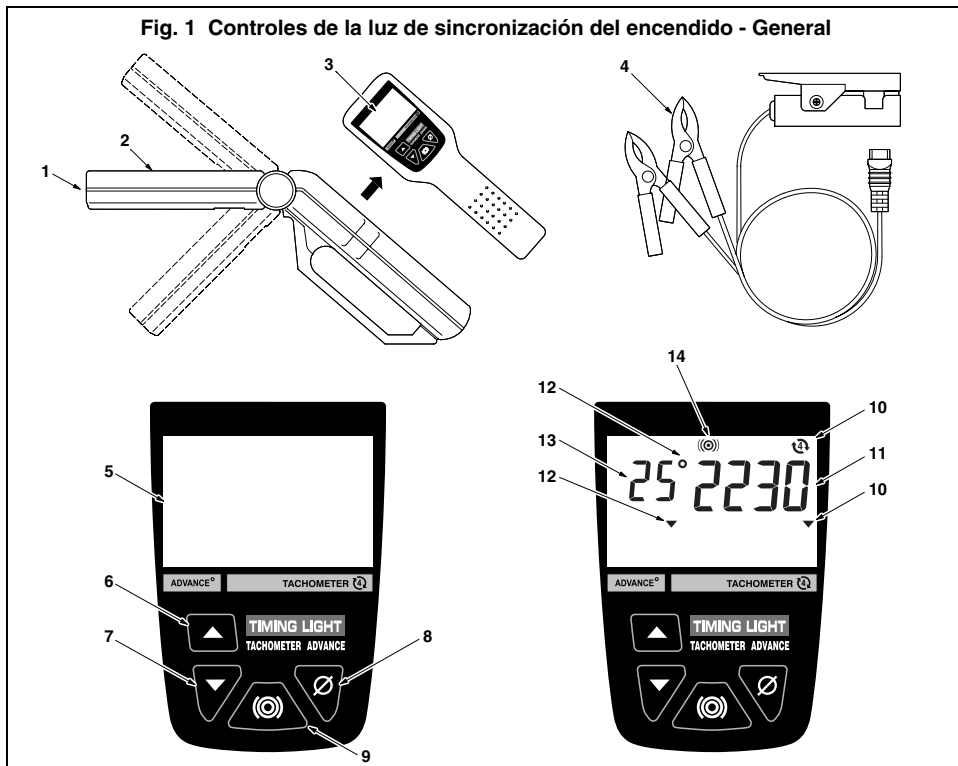
Controles de la luz de sincronización del encendido

Los controles de la luz de sincronización del encendido se ilustran en la Figura 1.

1. **Luz de gas xenón** — Se usa para iluminar las marcas de avance de la chispa para verificación de la sincronización.
2. **Cabeza abisagrada** — Contiene la luz de xenón. Gira aproximadamente 70° para permitir la fácil iluminación de las marcas de avance de la chispa en lugares de difícil acceso.
3. **Panel de control** — Contiene los controles necesarios para operar la luz de sincronización del encendido.
4. **Cables de la probeta de inducción** — Un conjunto de cables enchufables que conecta la luz de sincronización del encendido a la batería y el sistema de encendido.
 - **Presilla roja para la batería** — Se conecta al borne positivo (+) de la batería.

Información general

Fig. 1 Controles de la luz de sincronización del encendido - General



■ **Presilla negra para la batería** — Se conecta al borne negativo (-) de la batería o a una tierra de metal desnudo en el chasis.

■ **Probeta de inducción** — Se conecta sobre el cable de la bujía No. 1.

5. **Pantalla de LCD** — Presenta en forma digital los parámetros de funcionamiento del motor, incluyendo velocidad de giro (en RPM) y avance de la chispa (en grados).
6. **Interruptor de incremento de avance** — Avanza a lo largo de los incrementos de avance de chispa.
7. **Interruptor de decremento de avance** — Retrocede a lo largo de los incrementos de avance de chispa.
8. **Interruptor de puesta cero** — Devuelve la pantalla LCD de avance a 0 (cero) grados.
9. **Interruptor de destello** — Se presiona para hacer destellar la luz. Se presiona de nuevo para detener el destello.
10. **Indicador y símbolo de modo del encendido.**
11. **Pantalla de RPM** — Indica la velocidad de giro actual del motor en revoluciones por minuto.
12. **Indicador y símbolo de avance de la chispa.**
13. **Pantalla de avance de la chispa** — Indica el avance actual de la chispa en el motor en grados.
14. **Símbolo de destello** — Destella cuando la luz de destello está operando.

Uso de la luz de sincronización

ANTES DE COMENZAR

Haga una revisión a fondo antes de iniciar cualquier procedimiento de prueba y efectúe cualquier reparación necesaria de problemas mecánicos existentes antes de ejecutar cualquier prueba. Mangueras sueltas o dañadas, o problemas en cables o conexiones eléctricas a menudo son la causa de problemas en el funcionamiento del motor.

Consulte el manual de servicio del vehículo para obtener información sobre la conexión correcta de mangueras de vacío, cables eléctricos y conectores de arneses de cableado. Revise las siguientes áreas:

- Todos los niveles de fluidos
- Bujías y sus cables
- Filtro de aire
- Mangueras de vacío
- Correas
- Cableado eléctrico
- Conectores eléctricos

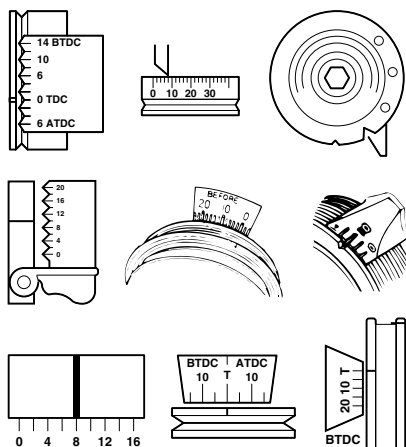
PREPARACIÓN DEL MOTOR ANTES DE VERIFICAR LA SINCRONIZACIÓN DEL ENCENDIDO

Siempre prepare el motor antes de ejecutar las pruebas de verificación de sincronización del encendido. Consulte la etiqueta de emisiones del vehículo o el manual de servicio del vehículo para obtener los procedimientos y especificaciones correctos para la verificación de sincronización del encendido en ese vehículo en particular. La etiqueta de emisiones del vehículo está ubicada en el compartimiento del motor. Dicha etiqueta generalmente está ubicada en el interior de la tapa del cofre, en una pared del guardabarros o cubierta de las válvulas, o cerca del cierre del cofre.

Como mínimo se deben hacer los siguientes preparativos antes de verificar la sincronización:

1. Ubique la escala de avance de la chispa y el puntero de referencia correspondiente. Esta escala y su puntero generalmente están ubicados en la polea del cigüeñal o amortiguador de vibraciones (en la parte delantera del motor) o en el volante del motor (entre el motor y la transmisión). Véase la Figura 2.
- Asegúrese de que la escala y el puntero estén limpios y fácilmente visibles. Resalte las marcas con tiza si es necesario.
2. Asegúrese de que todas las bujías se encuentren en buen estado y tengan la distancia de salto apropiada.
3. Arranque y deje andar el motor hasta que alcance su temperatura normal de operación. **APAGUE EL MOTOR ANTES DE CONECTARLE LA LUZ DE SINCRONIZACIÓN DEL ENCENDIDO.**

Fig. 2 Escalas de avance de chispa típicas



Uso de la luz de sincronización

Si se aplica, revise y ajuste el ángulo de cierre de los platinos a las especificaciones del fabricante.

CONEXIÓN DE LA LUZ DE SINCRONIZACIÓN DEL ENCENDIDO

Para asegurar su seguridad personal y la operación confiable de la luz de sincronización del encendido, use el siguiente procedimiento para las conexiones de la luz de sincronización del encendido.

¡ADVERTENCIA!

Siempre mantenga sus manos, la luz de sincronización del encendido, los cables y las presillas, alejadas de las piezas móviles del motor y de las superficies calientes. NO FUME.

1. Encienda la luz de sincronización del encendido. **NO CONECTE LA LUZ CON EL MOTOR O EL ENCENDIDO EN MARCHA.**

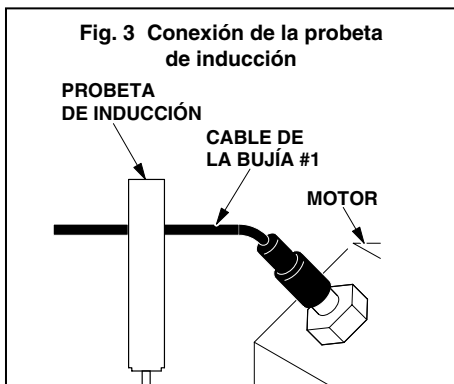
2. Conecte la probeta de inducción sobre el cable de la bujía No. 1. Véase la Figura 3.

NO PERMITA QUE LA PROBETA DE INDUCCIÓN ENTRE EN CONTACTO CON EL MÚLTIPLE ESCAPE U OTRAS PARTES DEL MOTOR. Dichas partes se ponen **EXTREMADAMENTE** calientes cuando el motor está en marcha y dañarán la probeta de inducción.

3. Conecte la presillas de conexión de alimentación a la batería del vehículo:

- Conecte la presilla **ROJA** de conexión a la batería al terminal positivo (+) de la batería.
- Conecte la presilla **NEGRA** de conexión a la batería al terminal negativo (-) de la batería.

4. Conecte los cables de la probeta de inducción en la parte inferior del asa de la luz de sincronización del encendido.



VERIFICACIÓN DE LA SINCRONIZACIÓN INICIAL (BASE) DEL ENCENDIDO

NOTA

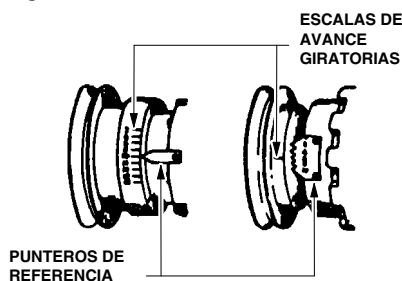
Algunos sistemas de encendido requieren que ciertos componentes se desconecten, se puenten o se conecten a tierra **ANTES** de que se pueda verificar la sincronización del encendido o ajustar la misma a sus especificaciones. Si no se observan estos procedimientos, la sincronización del encendido no quedará correcta. **ES OBLIGATORIO** consultar el manual de servicio del vehículo para obtener todos los procedimientos y especificaciones correctas.

1. **ASEGÚRESE** de que la luz de sincronización del encendido esté correctamente conectada según se describe en la sección CONEXIÓN DE LA LUZ DE SINCRONIZACIÓN DEL ENCENDIDO.

Uso de la luz de sincronización

2. **ASEGÚRESE** de que el motor se haya preparado correctamente para la verificación de sincronización del encendido según se describe en la sección PREPARACIÓN DEL MOTOR ANTES DE VERIFICAR LA SINCRONIZACIÓN DEL ENCENDIDO.
3. Arranque y deje andar el motor hasta que alcance su temperatura normal de operación.
4. Si es necesario, ajuste la velocidad de marcha lenta del motor a la especificada por el fabricante del vehículo.
5. **ASEGÚRESE** de que la pantalla de avance de chispa indique 0 (cero) grados. Presione el interruptor de puesta a cero si es necesario para obtener la indicación de cero grados.
6. Ajuste la cabeza abisagrada de la luz de sincronización del encendido según sea necesario para iluminar correctamente la escala de avance de la chispa.
7. Observe la posición de la marca giratoria de sincronización del encendido con respecto a su puntero de referencia. Véase la Fig. 4.
 - Compare la lectura obtenida en el paso 7 con las especificaciones del fabricante del vehículo para la sincronización del encendido. Si la lectura se encuentra dentro de la tolerancia especificada (generalmente $\pm 2^\circ$), la sincronización del encendido está correcta.
 - Si la lectura obtenida no está dentro de la especificaciones de fabricante del vehículo, **PUEDEN SER** necesario ajustar la sincronización o reemplazar alguna pieza.
8. Presione el interruptor de destello. La luz de sincronización del encendido dejará de destellar.
9. Apague el encendido y desconecte la luz de sincronización del encendido del motor. **ASEGÚRESE** de volver a conectar cualquier manguera de vacío, etc., que se haya desconectado previamente durante la verificación de la sincronización del encendido.

Fig. 4. Lectura de las escalas de avance



NOTA

Si la luz de sincronización del encendido no opera, u opera de forma errática, consulte la sección de LOCALIZACIÓN DE PROBLEMAS para determinar la causa más probable del problema.

AJUSTE DE LA SINCRONIZACIÓN DEL ENCENDIDO

Consulte el manual de servicio del vehículo para obtener los procedimientos apropiados para ajustar la sincronización del encendido del motor. **NO INTENTE AJUSTAR LA SINCRONIZACIÓN DEL ENCENDIDO DEL MOTOR SIN TENER LOS PROCEDIMIENTOS Y ESPECIFICACIONES DEL FABRICANTE DEL VEHÍCULO.**

VERIFICACIONES DE SINCRONIZACIÓN DEL ENCENDIDO

Los controles de avance y retardo del encendido aseguran que la chispa se produzca en el momento apropiado durante la carrera de compresión de cada cilindro. Dichos controles incluyen:

Uso de la luz de sincronización

- Avance mecánico
- Avance por vacío
- Retardo por vacío
- Avance electrónico
- Retardo electrónico
- Avance/retardo electrónico

Dependiendo de la marca y el modelo del vehículo, éste puede estar equipado con un solo dispositivo de control de sincronización del encendido, o puede tener dos o más usados en combinación.

NOTA

Los procedimientos de prueba de sincronización del encendido varían bastante entre diferentes vehículos. Los siguientes párrafos ofrecen una descripción **general** de los procedimientos de prueba de sincronización del encendido por medio de la verificación del avance mecánico/centrífugo y avance por vacío. **SIEMPRE** asegúrese de que la sincronización inicial del encendido y el ángulo de cierre de los platinos estén correctos antes de efectuar otras pruebas de sincronización del encendido. **SIEMPRE** consulte el manual de servicio del vehículo bajo prueba para obtener los procedimientos y especificaciones correctas para la sincronización del encendido. **OBSERVE TODAS LAS PRECAUCIONES DE SEGURIDAD.**

Verificación de la función de avance mecánico/centrífugo de la chispa

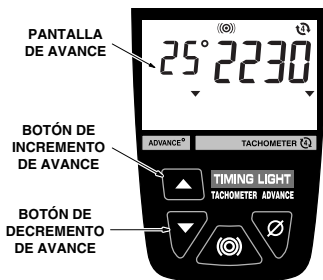
1. **ASEGÚRESE** de que la pantalla de avance del encendido indique 0 (cero) grados. Presione el interruptor de puesta a cero si es necesario para obtener una indicación de cero grados.
2. Mientras ejecuta la PRUEBA DE VERIFICACIÓN DE SINCRONIZACIÓN INICIAL (BASE) DEL ENCENDIDO, como se ha descrito anteriormente, aumente paulatinamente la velocidad del motor hasta obtener las RPM especificadas por el fabricante para el avance mecánico/centrífugo, y observe los cambios en las marcas de avance de la chispa. La marca de avance debe desplazarse paulatinamente en dirección opuesta a la rotación del motor, alejándose del puntero de referencia.

NOTA

Si el desplazamiento de la marca de avance de la chispa ocurre de forma errática o por saltos, el sistema de avance mecánico de la chispa puede estar defectuoso. Repare el sistema de avance mecánico de la chispa según las instrucciones del fabricante del vehículo antes de continuar.

3. Presione los interruptores de incremento y decremento de avance de la chispa, según sea necesario, hasta que la marca de avance de la chispa y el puntero de referencia se encuentren en la misma posición que tenían originalmente (el avance inicial o base). Lea los grados de avance mecánico o centrífugo en la pantalla de LDC. Véase la Fig. 5.

Fig. 5. Operación de la perilla de control de avance



Uso de la luz de sincronización

4. Tome nota de los grados de avance indicados en la pantalla de LCD y compare el valor con las especificaciones del fabricante del vehículo para el avance mecánico o centrífugo a las RPM especificadas.
 - Si la posición de la marca giratoria de avance de la chispa **no** cambia con respecto a su puntero de referencia durante la prueba del avance mecánico/centrífugo, los contrapesos mecánicos asociados con el mecanismo avance mecánico del vehículo (si existen) pueden estar oxidados o atorados.
5. Repita la prueba, según sea necesario, a todas las velocidades de prueba especificadas en las instrucciones del fabricante del vehículo.

Verificación del avance de la chispa por vacío

1. Con el motor apagado, desconecte la manguera de vacío del puerto de avance por vacío del distribuidor. Tapone bien la manguera del vacío.
2. Conecte la bomba de vacío al puerto de vacío del distribuidor. **No** aplique vacío en este momento.
3. Arranque el motor y ejecute LA SINCRONIZACIÓN INICIAL (BASE) DEL ENCENDIDO según se ha descrito previamente. Registre los grados de avance inicial (base).

NOTA

Se requiere una bomba de vacío equipada con un manómetro de vacío para verificar el avance por vacío.

4. Usando la bomba de vacío, aplique el nivel de vacío especificado por el fabricante del vehículo al puerto de vacío del distribuidor.
5. Apunte la luz de sincronización del encendido a las marcas de avance de la chispa y presione los interruptores de incremento o decremento de avance, según sea necesario, hasta que la marca de avance de la chispa y el puntero de referencia se encuentren en la misma posición que tenían originalmente (el avance inicial o base) registrado en el paso 3.
6. La diferencia entre el valor obtenido en el paso 3 (avance inicial o base) y el valor obtenido en el paso 5 es el avance de chispa por vacío. Compare este valor con las especificaciones correspondientes del fabricante del vehículo.
7. Repita la prueba, según sea necesario, a todos los valores de vacío especificados en las instrucciones del fabricante del vehículo.
8. Apague el encendido y desconecte del motor la luz de sincronización del encendido y la bomba de vacío. Destape y vuelva a conectar la manguera de vacío al puerto de vacío del distribuidor.

Verificación del retardo de chispa por vacío/electrónico y avance electrónico

Los procedimientos para la verificación del retardo de chispa por vacío/electrónico y avance electrónico varían entre vehículos y fabricantes. Consulte el manual de servicio del vehículo específico para obtener las especificaciones y procedimientos correctos.

Se requiere una bomba de vacío equipada con un manómetro de vacío para verificar el retardo por vacío.

Localización de problemas

Si la luz de sincronización del encendido no opera, o si opera de forma errática, se recomienda ejecutar las siguientes verificaciones:

1. Asegúrese de que las presillas de los cables de alimentación estén bien conectadas a las terminales de la batería.
2. Asegúrese de que las presillas estén conectadas con la polaridad correcta (presilla roja a la terminal positiva (+) de la batería, presilla negra conectada a la terminal negativa (-) de la batería).
3. Asegúrese de que las almas de ferrita superior e inferior de la probeta de inducción estén limpias. Si es necesario, límpiélas según se describe en la sección de MANTENIMIENTO.
4. Asegúrese de que la probeta de inducción esté debidamente conectada alrededor del cable de la bujía número 1.
5. Asegúrese de que la bujía número 1 esté funcionando correctamente.
 - Conecte la probeta de inducción al cable de otra bujía y presione el interruptor de destello.
 - Si la luz de sincronización del encendido destella, repare la bujía número 1 antes de continuar.

NOTA

Bajo voltaje en la bujía o un cable de bujía defectuoso pueden causar que la luz de sincronización del encendido opere de forma errática. Trate de mover la probeta de inducción a otro sitio en la cable de la bujía para mejorar el funcionamiento.

Algunos sistemas de encendido y/o cables de bujías especiales (cables con alma sólida, cables para carreras, cables para vehículos de todo terreno) radian más interferencia electromagnética (EMI por sus siglas en inglés) e interferencia de radiofrecuencia (RFI por sus siglas en inglés) que pueden interferir con el funcionamiento correcto del equipo de pruebas. Diríjase al fabricante de dichas piezas para obtener instrucciones de cómo usar una probeta de inducción con sus sistemas.

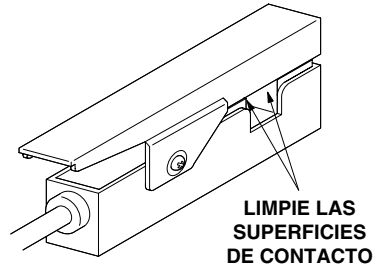
LIMPIEZA DE LA PROBETA DE INDUCCIÓN

Suciedad o grasa en las superficies internas de la probeta de inducción pueden ocasionar destellos erráticos u operación incorrecta de la luz de sincronización del encendido. Las superficies internas de contacto de la probeta de inducción deben limpiarse periódicamente con un paño suave. Véase la Fig. 6.

REEMPLAZO DE LOS CABLES DE LA PROBETA DE INDUCCIÓN

La luz de sincronización del encendido está equipada con cables enchufables que pueden desconectarse de la luz para facilitar su almacenaje después de usarse. Si los cables o sus presillas resultan dañados, se puede obtener un juego de cables de repuesto de su distribuidor o directamente del centro de servicio.

Fig. 6. Limpieza de la probeta de inducción



GARANTÍA LIMITADA DE UN AÑO

El fabricante le garantiza al comprador original que esta unidad está libre de defectos en sus materiales y mano de obra bajo uso y mantenimiento normal durante un período de un (1) año contado a partir de la fecha de compra original. Si la unidad falla dentro del período de un (1) año, será reparada o reemplazada, a discreción del fabricante, sin cargo, cuando se devuelva con porte pagado al Centro de Servicio con prueba de la compra. Para este propósito se puede usar el recibo de ventas. Todas las piezas de repuesto, ya sean nuevas o reconstruidas adoptan como su período de garantía sólo el período restante bajo esta garantía. Esta garantía no se aplica a daños causados por uso indebido, accidentes, abuso, voltaje inapropiado, servicio, incendio, inundación, rayos u otros fenómenos de fuerza mayor, o si el producto ha sido alterado o reparado por cualquier otra persona que no sea el Servicio del Fabricante. El Fabricante, bajo ninguna circunstancia, será responsable por ningún daño consecuente debido al incumplimiento de la garantía escrita de esta unidad. Esta garantía le confiere al comprador derechos legales específicos, y también puede tener otros derechos que varían de estado a estado. Este manual tiene derechos de autor con todos los derechos reservados. Ninguna porción del presente manual puede copiarse ni reproducirse sin un permiso expreso por escrito del Fabricante. **ESTA GARANTÍA NO ES TRANSFERIBLE.** Para obtener servicio, envíe el equipo vía U.P.S. (si es posible) con porte pagado al Fabricante. El servicio/repación toma de 3 a 4 semanas.

PROCEDIMIENTOS DE SERVICIO

Si usted tiene alguna pregunta, sírvase dirigirse a su tienda local, distribuidor o Centro de Servicio.

EE UU y Canadá

(800) 544-4124 (6:00am a 6:00pm, hora del Pacífico, siete días a la semana)

Otros países

(714) 241-6802 (6:00am a 6:00pm, hora del Pacífico, siete días a la semana)

FAX:

(714) 432-3979 (24 horas)



17352 Von Karman Avenue
Irvine, CA 92614

MRP #93-0149 Rev. D
Copyright © 2012 IEC. All Rights Reserved.

