

Pistola stroboscopica
Timing light
Lampe stroboscopique
Stroboskoplampe
Pistola estroboscopica
Pistola estroboscópica
mod 232-E

Italiano	3
English	29
Français	55
Deutsch	81
Español	107
Português	133

Gentile autoriparatore,

vogliamo ringraziarla di aver scelto un nostro apparecchio per la Sua officina. Siamo sicuri che trarrà da esso la massima soddisfazione e un notevole aiuto nel Suo lavoro.

La preghiamo di leggere con attenzione le istruzioni contenute in questo manuale operativo, da conservare con cura e a portata di mano per consultarlo ogni qualvolta ne avrà l'esigenza.

La pistola stroboscopica consente l'esame di motori a benzina e diesel, la memorizzazione delle misure visualizzate con reset automatico e/o manuale, la memorizzazione dei gradi di sfasamento impostati, la selezione automatica del numero dei cilindri, l'impostazione dei gradi di sfasamento a velocità variabile con risoluzione fino a 0,1 gradi e automaticamente l'anticipo mediante captore su motori predisposti.

Il microprocessore impiegato nell'apparecchio oltre che garantire la precisione nel tempo, ha permesso una notevole riduzione dei comandi di funzione consentendo all'operatore un uso estremamente facile.

Insieme alla pistola stroboscopica, viene fornita una pratica valigetta da utilizzare per scongiurare possibili danni durante il trasporto dell'apparecchio.

- È proibita la riproduzione anche parziale di questo manuale in qualsiasi forma, senza l'autorizzazione scritta da parte del produttore.
- I dati e le caratteristiche indicati in questo manuale non impegnano il produttore, che si riserva il diritto di apportare tutte le modifiche ritenute opportune senza obblighi di preavviso o sostituzione.
- Tutti i nomi di marchi e di prodotti o marchi registrati appartengono ai rispettivi proprietari.

SOMMARIO

NORME GENERALI PER LA SICUREZZA DELL'OPERATORE	6
Operando su motori o altri organi del veicolo occorre:	6
Quando si opera su batterie occorre ricordare che:	7
PER UN USO CORRETTO DELLA PISTOLA STROBOSCOPICA	8
1.0 - PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO DELLA PISTOLA STROBOSCOPICA	9
1.1 - Anticipo motori benzina	9
1.2 - Accensione tradizionale motori benzina	10
1.3 - Anticipo motori diesel	11
1.4 - Accensione motori diesel	11
1.5 - Valori rilevabili	12
2.0 - DESCRIZIONE DELLA PISTOLA STROBOSCOPICA	13
2.1 - Plancia	13
2.2 - Vista generale	13
3.0 - PREDISPOSIZIONE PER LA PROVA MOTORI BENZINA	14
3.1 - Collegamenti al veicolo	14
3.2 - Pinza induzione	15
4.0 - MISURA MOTORI BENZINA	16
4.1 - Anticipo iniziale	16
4.2 - Controllo variazione dell'anticipo	18
4.3 - Anticipo con captore	19
4.4 - Misurazione volt	21
4.5 - Misurazione volt di picco	21
5.0 - PREDISPOSIZIONE PER LA PROVA MOTORI DIESEL	22
5.1 - Collegamenti al veicolo	22
6.0 - MISURA MOTORI DIESEL	23
6.1 - Anticipo con pistola stroboscopica	23
6.2 - Anticipo con captore	24
7.0 - CONSIGLI UTILI	26
8.0 - CARATTERISTICHE TECNICHE	27
9.0 - PARTI DI RICAMBIO	28

NORME GENERALI PER LA SICUREZZA DELL'OPERATORE

Leggere attentamente le istruzioni per l'installazione, l'uso e la manutenzione contenute nel manuale operativo.

Non consentire che personale non qualificato impieghi questa apparecchiatura, al fine di evitare infortuni alle persone o danneggiamenti agli strumenti.

Il luogo di lavoro deve essere asciutto, sufficientemente luminoso e ben aerato. In particolare, le operazioni di diagnosi auto che prevedono l'accensione dei motori, devono avvenire in ambiente dotato di impianto per l'aspirazione dei gas di scarico.

Ricordiamo che l'inalazione di ossido di carbonio (inodore) può causare gravi lesioni all'organismo.

Operando su motori o altri organi del veicolo occorre:

- Disporre di un abbigliamento adeguato e mantenere un comportamento idoneo a prevenire incidenti.
- Prima di procedere assicurarsi che il cambio dell'autoveicolo sia in folle (o in posizione di parcheggio nel caso di un'auto con cambio automatico), inserire il freno di sicurezza o di parcheggio sul veicolo da esaminare e assicurarsi che le ruote siano bloccate.
- Proteggere viso, mani e piedi ed evitare contatti con le superfici calde quali candele, tubi di scarico, radiatori, raccordi dell'impianto di raffreddamento.
- Non fumare e non accendere fiamme quando si lavora sul veicolo.
- Assicurarsi che tutti i collegamenti elettrici siano isolati e ben saldi.
- Non guardare direttamente a distanza ravvicinata nel tubo di aspirazione del carburatore quando il motore è in moto.
- Mantenere mani e capelli lontano dalle parti in movimento. Non indossare mai cravatte, indumenti larghi, gioielli da polso e orologi quando lavorate su un veicolo, soprattutto se questo ha il motore acceso.
- Non versare carburante direttamente nel carburatore per facilitare l'avviamento del motore.
- Mantenersi fuori dalla portata della ventola; la ventola di raffreddamento è comandato da un interruttore termico legato alla temperatura del liquido di raffreddamento: provvedere quindi a scollegare un cavo ventilatore ogni volta che si opera su un motore ancora caldo, per evitare che il ventilatore possa attivarsi improvvisamente anche a motore spento.

- Non svitare il tappo del radiatore prima che la temperatura del motore si sia abbassata insieme alla pressione nel sistema di raffreddamento.
- Non toccare i cavi ad alta tensione quando il motore è in moto.
- Maneggiate con cura le lampade portatili ed impiegate solo quelle con protezione metallica.
- Portare gli occhiali antinfortunistici per proteggere gli occhi da benzina, polvere o metalli.
- Occorre ricordare che la marmitta catalitica raggiunge temperature elevatissime, in grado di accusare gravi ustioni o principi d'incendio.
- Prestare quindi attenzione che nelle vicinanze della marmitta non si trovino chiazze di olio, strofinacci, carta o altri materiali facilmente infiammabili.

Quando si opera su batterie occorre ricordare che:

Le batterie per auto contengono acido solforico e producono gas esplosivi; prestare quindi attenzione alle seguenti disposizioni:

- Portare sempre gli occhiali protettivi.
- Non lasciare utensili appoggiati alla batteria perché potrebbero causare contatti accidentali.
- Prima di procedere alla prova o alla ricarica, coprire con uno straccio bagnato le aperture della batteria in modo da soffocare i gas esplosivi.
- Evitare lo scintillio quando i cavi vengono collegati alla batteria.
- Evitare schizzi di elettrolito sulla pelle, sugli occhi e sugli abiti, in quanto si tratta di un composto corrosivo e altamente tossico.

PER UN USO CORRETTO DELLA PISTOLA STROBOSCOPICA

Per impiegare correttamente la Vostra pistola stroboscopica, occorre attenersi alle seguenti norme:

- La pistola stroboscopica deve essere utilizzata in luoghi asciutti e ben aerati, in modo da favorire l'evacuazione dei gas di scarico.
- Per l'alimentazione della pistola stroboscopica assicurarsi che il voltaggio della batteria corrisponda al voltaggio indicato per l'apparecchio.
- Evitare di sottoporre ad urti la pistola stroboscopica.
- Non bagnare la pistola stroboscopica con acqua o altri liquidi.
- Sostituire i fusibili interrotti con fusibili della stessa portata di corrente.
- Non appoggiare oggetti sul cavo di alimentazione e non piegarlo mai ad angolo retto.
- Staccare il cavo di alimentazione in caso di inutilizzo della pistola stroboscopica.

È necessario conservare la valigetta, per poter trasportare l'apparecchio in modo sicuro.

1.0 - PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO DELLA PISTOLA STROBOSCOPICA

1.1 - Anticipo motori benzina

Nei motori ad accensione comandata, l'innesco della scintilla nella camera di scoppio dà inizio alla combustione.

Al momento dell'innesco, nella camera di combustione si formano due miscele: la miscela **aria/carburante da bruciare** e la miscela **aria/carburante bruciata**, separate fra loro dalla fiamma di combustione o fronte di fiamma.

Tra l'innesco della miscela aria/carburante (scocco della scintilla) e la sua completa combustione intercorrono mediamente circa 2 millisecondi.

La scintilla deve scoccare con un anticipo di accensione tale che la pressione di combustione sia massima, alcuni istanti dopo che il pistone ha superato il **Punto Morto Superiore (PMS)**.

Se la scintilla scocca troppo in anticipo viene frenata la corsa del pistone, se scocca troppo in ritardo non viene sfruttata la massima pressione di combustione (vedi figura **a**).

L'anticipo di accensione viene determinato da due variabili che sono:

NUMERO DI GIRI: Maggiore è il numero di giri, maggiore deve essere l'anticipo di accensione in quanto l'albero motore, ruotando più velocemente, raggiunge prima il PMS. È necessario quindi iniziare prima la combustione.

CARICO MOTORE: Minore è il carico motore, maggiore è il valore di innesco della miscela aria/benzina, quindi più lenta la combustione. Si richiede perciò un aumento di anticipo.

NOTA BENE:

Un motore deve sempre possedere un minimo di anticipo (indipendentemente dalle condizioni in cui si va ad esaminare il motore), normalmente varia dai 5° ai 15°.

1.2 - Accensione tradizionale motori benzina

Nell'accensione tradizionale la corrente elettrica prelevata dalla batteria (**34**) viene fatta circolare nell'avvolgimento primario della bobina (**32**) attraverso l'interruttore d'accensione (**29**).

La bobina (**33**) immagazzina energia e sulle puntine (**25**), che normalmente sono in posizione chiusa, arriva la tensione della batteria (12 Volt).

Se lo spinterogeno funziona correttamente, nel momento in cui la spazzola del distributore (**23**) ruotando giunge in coincidenza con l'elettrodo di una delle candele, la camma (**24**) provoca l'apertura delle puntine (**25**).

Appena le puntine (**25**) si aprono, la corrente scende a zero, e per i noti fenomeni dell'induzione elettromagnetica, un'alta tensione viene indotta nell'avvolgimento secondario (**31**) e trasmessa alla spazzola del distributore (**23**), con valore tale da far scoccare la scintilla fra l'elettrodo di quest'ultima e l'elettrodo della candela.

Nonostante l'efficacia, il punto debole di questo sistema è costituito dalla possibilità che vi sia un'usura eccessiva delle puntine, sottoposte ad un continuo passaggio di corrente che con il passare del tempo tende a consumarle. È opportuno controllare periodicamente l'angolo di chiusura delle puntine (DWELL) per sapere se tra una scintilla e quella successiva, le puntine restano chiuse per il corretto periodo (espresso in gradi) rispetto alla rotazione della camma.

L'esempio illustrato (figura **b**) schematizza il funzionamento di un motore costituito da 4 cilindri (quindi possiede 4 candele) il cui ciclo d'accensione è: 1° - 3° - 4° - 2° cilindro. La figura **b** ritrae il sistema di accensione nell'istante in cui scocca la scintilla sulla candela del 2° cilindro.

- | | |
|---|--------------------------------------|
| 21. Parte superiore dello spinterogeno (Calotta) | 28. Candele |
| 22. Parte inferiore dello spinterogeno | 29. Interruttore d'accensione |
| 23. Spazzola distributore | 30. Segnale primario bobina |
| 24. Camma | 31. Avvolgimento secondario |
| 25. Puntine | 32. Avvolgimento primario |
| 26. Alta tensione | 33. Bobina |
| 27. Condensatore | 34. Batteria |

Come si può notare, la camma (**24**) sta spingendo verso l'esterno il martelletto a cui è collegata la puntina (**25**) aprendo il contatto.

Così facendo si ottiene l'alta tensione che attraverso il cavo (**26**) giunge alla spazzola del distributore (**23**) proprio mentre l'elettrodo rotante è perfettamente coincidente con l'elettrodo del cavo candela 2° cilindro.

La vicinanza tra i due elettrodi provoca la scintilla che dà inizio alla combustione. Il ciclo si ripete altre 3 volte e più precisamente quando la spazzola del distributore incontra gli elettrodi delle rimanenti candele che, come si può notare, sono posizionati secondo l'ordine di accensione dei cilindri 1 - 3 - 4 - 2.

1.3 - Anticipo motori diesel

Nei motori diesel, l'iniezione del gasolio nella camera di scoppio, dove è presente l'aria riscaldata dalla compressione del pistone, comanda l'inizio della combustione - espansione.

Nonostante l'alta temperatura dell'aria compressa nel cilindro, l'accensione del gasolio iniettato **non è istantanea** e perciò **l'iniezione deve essere anticipata** di un certo angolo rispetto al **Punto Morto Superiore**.

Una non corretta regolazione dell'anticipo può causare fumo allo scarico, mancanza di rendimento, surriscaldamento del motore e rugosità di funzionamento.

Secondo le caratteristiche del motore (diesel veloci) vi può essere l'esigenza di aumentare ulteriormente l'angolo di anticipo in funzione del numero di giri.

Maggiore è il numero di giri, minore è il tempo disponibile per l'iniezione e la combustione completa del gasolio.

Per cui deve essere maggiore l'angolo di anticipo d'iniezione in quanto l'albero motore, ruotando più velocemente, raggiunge prima il PMS; in questi casi viene adottato un dispositivo denominato Variatore che svolge questo compito.

1.4 - Accensione motori diesel

Esistono due tipi di iniezione:

INIEZIONE INDIRECTA

Nella testata del motore è ricavata una camera di combustione ausiliaria, la cosiddetta camera di turbolenza o precamera, collegata al cilindro mediante un passaggio obliquo.

L'aria compressa dal pistone occupa lo spazio della camera di turbolenza, dove viene iniettato il gasolio attraverso l'iniettore, posto su un angolo del vortice dell'aria.

La miscela di gas, prodotta nella camera, viene forzata nel cilindro dove si mescola con la rimanente aria di combustione.

INIEZIONE DIRETTA

Nell'iniezione diretta la camera di combustione è ricavata direttamente sul cielo del pistone.

L'iniettore è posizionato centralmente alla camera di combustione, dove il gasolio iniettato si mescola con l'aria compressa e brucia.

Nei motori ad iniezione diretta, la combustione avviene in un tempo più breve rispetto ai motori con precamera.

1.5 - Valori rilevabili

La pistola stroboscopica è un apparecchio dotato di microprocessore che permette il rilevamento dei giri motore e dei gradi di anticipo dei motori a benzina e diesel. Permette inoltre di misurare il valore dei VOLT, dei VOLT DI PICCO (Es. per impulsori magnetici) e i gradi di anticipo automaticamente mediante captore sui motori predisposti.

MOTORI BENZINA

Giri motore

Il numero dei giri motore viene rilevato tramite una pinza induzione collegata al cavo candela del 1° cilindro (indipendentemente dal numero di cilindri di cui è costituito il motore), mediante la quale l'apparecchio coglie il segnale elettrico che la bobina invia alla candela.

In caso di motori con accensioni D.I.S. o statiche occorre utilizzare l'apposito **Adattatore RPM** non in dotazione all'apparecchio.

Anticipo

Il controllo dell'anticipo d'accensione si effettua azionando il flash della pistola stroboscopica.

Agire sull'apposito DEVIATORE per collimare i riferimenti fisso e mobile del PMS.

Quando i due riferimenti collimano, leggere sul display il valore d'anticipo.

Nel caso non coincida con i valori forniti dal costruttore, occorrerà intervenire sul motore.

MOTORI DIESEL

Giri motore

Il numero dei giri motore viene rilevato tramite il trasduttore piezoelettrico posizionato su uno dei tubi, il più possibile vicino all'iniettore e in un tratto rettilineo del tubo di almeno 2 cm.

Il trasduttore converte, la pressione esercitata dal passaggio del gasolio sulla parete del tubo, in un segnale elettrico, trasformato poi dal microprocessore in numero di giri.

Anticipo

Il controllo dell'anticipo d'accensione si effettua azionando il flash della pistola stroboscopica.

Agire sull'apposito DEVIATORE per collimare i riferimenti fisso e mobile del PMS.

Quando i due riferimenti collimano, leggere sul display il valore d'anticipo.

Nel caso non coincida con i valori forniti dal costruttore, occorrerà intervenire sul motore.

2.0 - DESCRIZIONE DELLA PISTOLA STROBOSCOPICA

2.1 - Plancia

1. **Display gradi anticipo:** Visualizza i gradi di anticipo rilevati dalla pistola stroboscopica.
2. **Led gradi anticipo pistola:** Indica che è stata abilitata la lettura dei gradi di anticipo tramite pistola stroboscopica.
3. **Display Volt/Volt di picco:** Visualizza i valori dei volt e dei volt di picco misurati.
4. **Led gradi anticipo captore:** Indica che è stata abilitata la lettura dei gradi di anticipo tramite captore.
5. **Led captore positivo:** Indica che è stato impostato il captore positivo.
6. **Tasto selezione captore:** Permette la selezione del captore positivo o di quello negativo (ad ogni pressione si ha la commutazione da un captore all'altro).
7. **Led captore negativo:** Indica che è stato impostato il captore negativo.
8. **Tasto pistola/captore:** Consente di commutare la lettura dei gradi di anticipo da pistola stroboscopica a captore e viceversa. Permette inoltre di impostare la lettura in modalità Benzina a 4 Tempi, Diesel, o Benzina a 2 Tempi.
9. **Display giri:** Visualizza i giri motore rilevati dalla pistola stroboscopica.

2.2 - Vista generale

10. **Deviatore:** Incrementa o decrementa il valore dell'angolo di anticipo visualizzato sul display (per impostare i valori forniti dalla casa automobilistica dell'auto da esaminare).
11. **Tasto FLASH:** Avvia il flash.
12. **Cavo completo** composto da:
 - ✓ **Cavo volt:** Utilizzato per effettuare misurazioni in Volt e Volt di picco.
 - ✓ **Cavo alimentazione.**
 - ✓ **Connettore giri:** Rileva i giri nei motori benzina e diesel (utilizzando i due cavetti in dotazione o Adattatore RPM per accensioni statiche).
 - ✓ **Connettore captore:** Rileva l'informazione di PMS tramite captore (utilizzando cavetti in dotazione) sui motori predisposti.

3.0 - PREDISPOSIZIONE PER LA PROVA MOTORI BENZINA

3.1 - Collegamenti al veicolo

- Collegare lo spinotto (36) del **cavo 1° cilindro** alla presa (16) della pistola stroboscopica e la **pinza induzione (41)** al **cavo candela del 1° cilindro (42)** controllando che la freccia impressa sulla pinza induzione sia rivolta verso la candela.
- Collegare la **pinza rossa (15)** del cavo alimentazione e la **pinzetta rossa (13)** del cavo volt al polo positivo della batteria (39).
- Collegare la **pinza nera (14)** del cavo alimentazione al polo negativo della batteria (40).
- Collegare il cavo captore (37) alla presa (17) della pistola stroboscopica e successivamente alla presa alloggiata nel vano motore.

ATTENZIONE:

La pistola stroboscopica funziona esclusivamente con una tensione pari a 12 Volt che in condizioni normali viene fornita dalla batteria dell'autoveicolo da esaminare.

Nel caso in cui si debba operare su veicoli aventi una batteria con voltaggio differente, occorre alimentare l'apparecchio tramite una batteria esterna (in modo da mantenere la tensione di alimentazione costantemente a 12 Volt) ricordando di collegare il polo negativo della batteria al telaio del veicolo in esame.

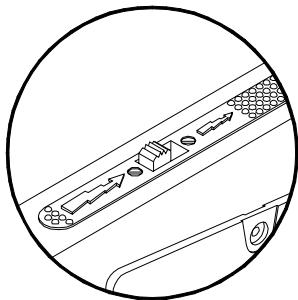
ATTENZIONE:

Un eventuale inversione di polarità nel collegamento delle pinze alla batteria non consente il funzionamento dell'apparecchio, ma non arreca danni allo stesso.

3.2 - Pinza induzione

La pinza induzione è provvista di un interruttore per la regolazione della sensibilità di lettura del segnale che può essere commutato su due possibili posizioni:

-  **Sensibilità standard**
-  **Sensibilità smorzata**



In condizioni normali di utilizzo, l'interruttore della pinza è nella posizione di **sensibilità standard**.

Si possono tuttavia presentare condizioni particolari in cui la lettura dei giri motore effettuata dalla pistola risulta del tutto errata; ad esempio **mantenendo costante il carico motore**, la lettura dell'apparecchio non risulta costante ed anzi rileva valori di giri che variano da valori molto bassi e valori molto alti.

Questo inconveniente può essere attribuito a diversi motivi:

- Attacchi candela schermati con eccessiva resistenza.
- Alta erogazione della bobina.
- Eccessiva o scarsa distanza degli elettrodi delle candele.
- Cavetti delle candele ravvicinati e non isolati.
- Umidità dei cavetti delle candele, ecc.

Per ovviare a questi inconvenienti, oltre che intervenire direttamente sugli eventuali difetti sopra citati e dopo avere attentamente controllato il corretto collegamento della pinza induzione al cavo candela del 1° cilindro, è possibile diminuire la sensibilità della pinza induzione commutando l'interruttore nella posizione sensibilità smorzata.

4.0 - MISURA MOTORI BENZINA

4.1 - Anticipo iniziale

ATTENZIONE:

Il riferimento mobile normalmente è situato su uno dei due capi dell'albero motore (quindi sul volano oppure sulla puleggia).

- Avviare il veicolo da esaminare.
- Una volta effettuati i collegamenti al motore, la pistola è impostata in modalità di lettura **Benzina - 4 Tempi (SPPLUG)**.
- Premere il tasto **pistola/captore (8)** e accertarsi che si accenda il **led gradi anticipo pistola (2)**.
- Se il veicolo è provvisto di motore a 2 tempi tenere premuto il tasto **(8)** sino alla visualizzazione, sul display, del messaggio **2 t.**
- Se l'automobile da esaminare ne è provvista, staccare il tubo del depressore (salvo diverse indicazioni del costruttore).
- Lasciare il veicolo al minimo e confrontare il valore indicato sul display della pistola stroboscopica con quello fornito dal costruttore, assicurandosi che questi coincidano.
- Puntare la pistola stroboscopica contro il riferimento fisso e quindi mantenere premuto il tasto **FLASH (11)**; il flash comincia a lampeggiare.
- Ruotare il **Deviatore (10)** fino a leggere sul display il valore d'anticipo indicato dal costruttore o fino a che il riferimento mobile collima con quello fisso.

In condizioni iniziali (prima di agire sul **Deviatore**) il display visualizza il valore 10° (valore più comune nei motori).

- Ruotare **verso sinistra** il DEVIATORE per incrementare l'angolo visualizzato sul display, ruotare il DEVIATORE **verso destra** per decrementarlo (vedi figura **c**).
- La stessa operazione, eseguita guardando i riferimenti sul motore, farà sì che il riferimento mobile si sposti a destra o sinistra.
- Premere **continuamente** il DEVIATORE per effettuare un incremento o decremento veloce, premere il DEVIATORE e rilasciarlo immediatamente per un incremento o decremento pari a $0,1^\circ$.
- La tacca di riferimento PMS fissa e quella mobile presenti sul motore devono coincidere. Se ciò non si verifica, l'anticipo non è regolato correttamente; procedere alla correzione della fase orientando lo spinterogeno.
- Rilasciare il tasto **FLASH (11)** per interrompere la lettura dell'anticipo; i dati visualizzati sul display rimangono memorizzati per qualche secondo.

Per rimpostare la pistola in modalità benzina per motore a 4 tempi tenere premuto il tasto **(8)** sino alla visualizzazione, sul display, del messaggio SPPLUG.

NOTA BENE:

La regolazione dell'anticipo descritta sopra si può eseguire solo ed esclusivamente sulle autovetture dotate di spinterogeno.

Infatti nelle autovetture di nuova concezione, il ruolo svolto da questo particolare è ora assunto dalla centralina elettronica.

Su questo tipo di autovetture quindi, è possibile verificare solo la correttezza dell'angolo di anticipo.

Nel caso vi siano uno o più valori di anticipo errati, occorre verificare l'impianto di accensione.

4.2 - Controllo variazione dell'anticipo

Il controllo dell'angolo di anticipo con carico motore si esegue solamente dopo aver eseguito il controllo dell'anticipo al minimo.

- Terminato il controllo dell'angolo di anticipo, la pistola stroboscopica si trova nella condizione di riposo; sulla plancia dell'apparecchio sono illuminati i 3 display.
- Portare il motore al regime di giri indicato dal costruttore, cercando di mantenerlo il più stabile possibile, leggendone il rilevamento sul display della pistola stroboscopica.
- Staccare il tubo del depressore (salvo diverse indicazioni del costruttore) se l'automobile da esaminare ne è provvista.
- Puntare la pistola stroboscopica contro il riferimento fisso e quindi mantenere premuto il tasto **FLASH (11)**; il flash lampeggia per indicare che è stata abilitata la visualizzazione dei gradi di anticipo.
- Ruotare il **Deviatore (10)** fino a far coincidere la tacca di riferimento del PMS fisso con la tacca di riferimento mobile.
- Ruotare **verso sinistra o verso destra** per muovere il riferimento mobile di PMS (vedi figura c).
- Premere **continuamente** il DEVIATORE per effettuare un incremento o decremento veloce; premere e rilasciare immediatamente per effettuare un incremento o decremento di $0,1^\circ$.
- Leggere l'angolo di anticipo sul display dell'apparecchio e confrontarlo con i dati del costruttore.
- Rilasciare il tasto **FLASH (11)** per interrompere la lettura dell'anticipo.
- Se si desidera controllare gli angoli di anticipo riferiti ad altri valori di giri motore, ripetere le operazioni prima descritte partendo dal primo punto.

ATTENZIONE:

Nel caso l'apparecchio effettui l'errata lettura dei giri motore, commutare la pinza induzione dalla sensibilità normale alla sensibilità smorzata (vedere capitolo 3.2).

4.3 - Anticipo con captore

La pistola stroboscopica è configurata per captori **magnetici** (captori che non necessitano di alimentazione).

Se collegando tutti i cavi non si ottiene nessuna misura, probabilmente il captore della vettura sotto esame è di tipo non magnetico.

- In questo caso per alimentare il captore premere per 1-2 secondi il pulsante **selezione captore (6)**.
- Alla comparsa del messaggio **NO MAG** rilasciare il pulsante.

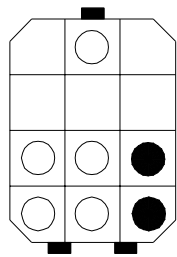
Il led che segnala la polarità del captore comincerà a lampeggiare lentamente e il captore riceverà alimentazione.

Se si vuole rimpostare per lettura con captore **magnetici** premere il pulsante **selezione captore (6)** per 1-2 secondi fino alla visualizzazione del messaggio **MAG NET**.

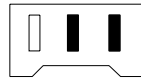
- Effettuare i collegamenti ed inserire il cavo captore nell'apposita presa alloggiata nel vano motore (vedi Fig. 1).
- Premere il tasto **pistola/captore (8)** e accertarsi che si accenda il **led gradi anticipo captore (4)**.
- Premere il tasto **selezione captore (6)** e accertarsi che si accenda uno dei due **led (5) o (7)** corrispondente al tipo di captore selezionato (positivo o negativo).
- Verificare che il display dei gradi indichi lo sfasamento corretto del captore confronto al PMS (vedi Tab. 1). In caso contrario procedere alla regolazione del valore ruotando il **Deviatore (10)**.
- Avviare il motore e leggere nei rispettivi display i valori (giri/grad) confrontandoli con quelli del costruttore.

NOTA BENE:

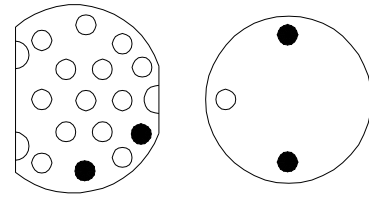
La misura dell'anticipo va effettuata ad un regime di giri stabile.



CITRÖEN
RENAULT
PEUGEOT
FINO AL 1986



CITRÖEN
PEUGEOT
DAL 1987



BMW

MERCEDES

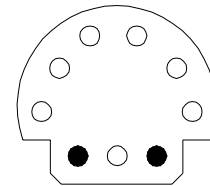


Fig. 1

COSTRUTTORE	SFASAMENTO
CITRÖEN G.S.	0°
CITRÖEN CX/BX	-20°
PEUGEOT	-20°
RENAULT	-20°
BMW	-20°
PORSCHE	-20°
VOLVO	-20°
MERCEDES	-15°
VOLKSWAGEN	-20°
AUDI	-20°

Tab. 1

4.4 - Misurazione volt

È possibile utilizzare l'apparecchio come normale voltmetro per il rilevamento di tensioni, mediante il cavo volt.

Il valore della misura verrà visualizzato sul display VOLT.

4.5 - Misurazione volt di picco

Questa prova serve per stabilire il valore in volt di picco del segnale d'uscita da ogni tipo di impulsore magnetico o d'accensione elettronica.

Cause valori non corretti:

- Cablaggio interrotto.
- Traferro errato.
- Sensore difettoso.
- Pulizia sensore o ruota fonica.
- Accensione difettosa.
- Bobina difettosa.

Controllo impulsori magnetici

- Staccare il cavetto di collegamento dell'impulsore.
- Collegare un polo al cavo con la **pinzetta rossa** dei volt (**13**) dopo aver messo a massa l'altro polo mediante il cavetto in dotazione alla pistola (**19**) (vedi figura **d**).
- Tentare l'avviamento per 5/10 sec.
- Rilevare il valore sul display e confrontarlo con i dati forniti dal costruttore.

ATTENZIONE:

Non collegare la pinzetta rossa (13) al negativo della bobina (ruttore). La tensione è troppo elevata per il voltmetro.

5.0 - PREDISPOSIZIONE PER LA PROVA MOTORI DIESEL

5.1 - Collegamenti al veicolo

- Collegare lo spinotto (35) del **cavo giri (38)** alla presa (16) della pistola stroboscopica; inserire inoltre il **faston (43)** (segnale) al **trasduttore piezoelettrico (18)**.
- Collegare la **pinza rossa (15)** del cavo alimentazione e la **pinzetta rossa (13)** del cavo volt al polo positivo della batteria (39).
- Collegare la **pinza nera (14)** del cavo alimentazione al polo negativo della batteria (40).
- Collegare il cavo captore (37) alla presa (17) della pistola stroboscopica e successivamente alla presa alloggiata nel vano motore.

ATTENZIONE:

La pistola stroboscopica funziona esclusivamente con una tensione pari a 12 Volt che in condizioni normali viene fornita dalla batteria dell'autoveicolo da esaminare.

Nel caso in cui si debba operare su veicoli aventi una batteria con voltaggio differente, occorre alimentare l'apparecchio tramite una batteria esterna (in modo da mantenere la tensione di alimentazione costantemente a 12 Volt) ricordando di collegare il polo negativo della batteria al telaio del veicolo in esame.

ATTENZIONE:

Un eventuale inversione di polarità nel collegamento delle pinze alla batteria non consente il funzionamento dell'apparecchio, ma non arreca danni allo stesso.

6.0 - MISURA MOTORI DIESEL

6.1 - Anticipo con pistola stroboscopica

- Avviare il veicolo da esaminare.
- Impostare la pistola in modalità diesel: tenere premuto il tasto **(8)** sino alla visualizzazione sul display, del messaggio **DIESEL**.
- Una volta effettuati i collegamenti al motore, premere il tasto **pistola/capture (8)** e accertarsi che si accenda il **led gradi anticipo pistola (2)**.
- Portare il motore in temperatura d'esercizio al regime dei giri indicato dal costruttore, cercando di mantenerlo il più stabile possibile.
- Dopo 10 secondi dalla visualizzazione del numero dei giri attendere altri 7-8 secondi in modo da permettere una lettura corretta dell'anticipo.
- Puntare la pistola stroboscopica contro i segni di riferimento PMS fisso e mobile e quindi mantenere premuto il tasto **FLASH (11)**; il flash comincia a lampeggiare.
- Ruotare il **Deviatore (10)** fino ad ottenere la coincidenza dei segni di riferimento sopra citati.
- Rilasciando il tasto **FLASH (11)** nel momento in cui i segni coincidono si interrompe il lampeggio e i valori sui display rimangono memorizzati per circa 10 secondi, consentendo una lettura precisa di giri e di gradi.
- Leggere l'angolo di anticipo e confrontarlo con i dati del costruttore. Se i valori sui display non corrispondono (entro i limiti di tolleranza) regolare l'orientamento della pompa.

Per il corretto funzionamento della pistola il trasduttore piezoelettrico **(18)** dovrà essere montato il più possibile vicino all'iniettore e in un tratto rettilineo del tubo di almeno 2 cm.

Nel caso di visualizzazione sul display dei messaggi:

- **LS** (Low Signal = Segnale Basso)
Stringere moderatamente la vite posta sul trasduttore piezoelettrico.
- **HS** (High Signal = Segnale Alto)
Allentare la vite posta sul trasduttore piezoelettrico.

6.2 - Anticipo con captore

La pistola stroboscopica è configurata per captori **magnetici** (captorì che non necessitano di alimentazione).

Se collegando tutti i cavi non si ottiene nessuna misura, probabilmente il captore della vettura sotto esame è di tipo **non magnetico**.

- In questo caso per alimentare il captore premere per 1-2 secondi il pulsante **selezione captore (6)**.
- Alla comparsa del messaggio **NO MAG** rilasciare il pulsante.

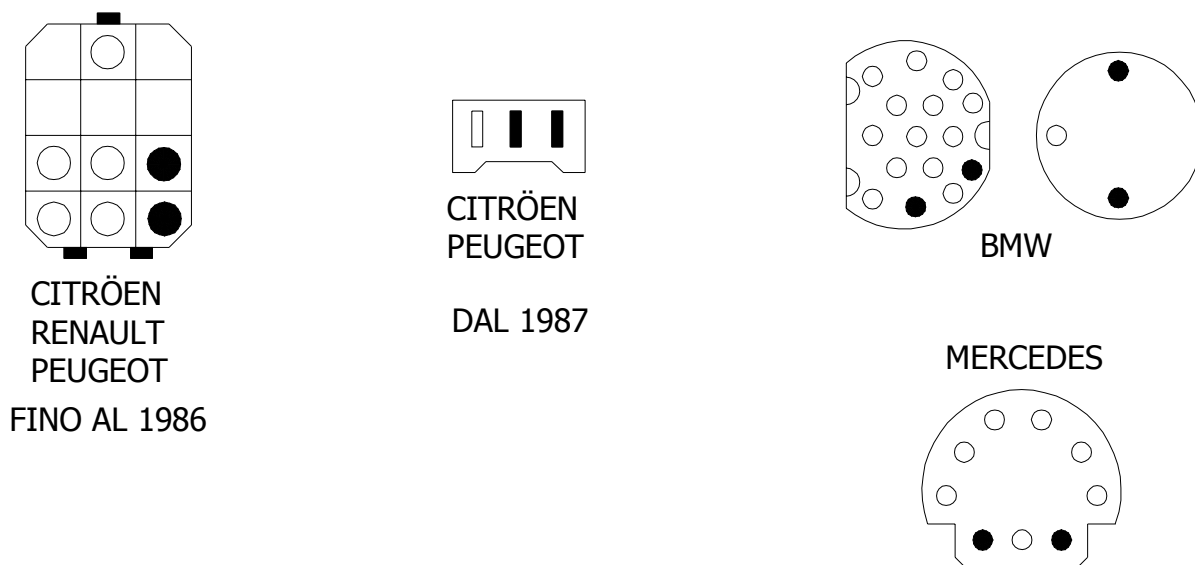
Il led che segnala la polarità del captore comincerà a lampeggiare lentamente e il captore riceverà alimentazione.

Se si vuole rimpostare per lettura con captore **magnetici** premere il pulsante **selezione captore (6)** per 1-2 secondi fino alla visualizzazione del messaggio **MAG NET**.

- Effettuare i collegamenti ed inserire il cavo captore nell'apposita presa alloggiata nel vano motore (vedi Fig. 1).
- Premere il tasto **pistola/captore (8)** e accertarsi che si accenda il **led gradi anticipo captore (4)**.
- Premere il tasto **selezione captore (6)** e accertarsi che si accenda uno dei due **led (5)** o **(7)** corrispondente al tipo di captore selezionato (positivo o negativo).
- Verificare che il display dei gradi indichi lo sfasamento del captore confronto al PMS (vedi Tab. 1). In caso contrario procedere alla regolazione del valore ruotando il **Deviatore (10)**.
- Avviare il motore e leggere nei rispettivi display i valori (giri/gradi) confrontandoli con quelli del costruttore. Se i valori sul display non corrispondono (entro i limiti di tolleranza) regolare l'orientamento della pompa.

NOTA BENE:

La misura dell'anticipo va effettuata ad un regime di giri stabile.

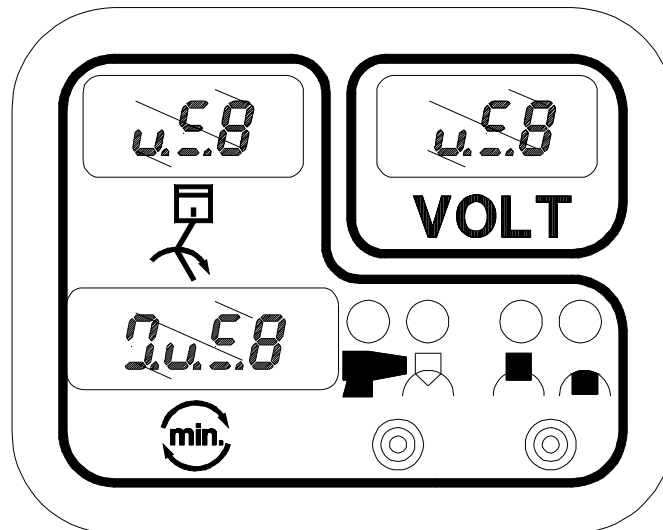
**Fig. 1**

COSTRUTTORE	SFASAMENTO
CITRÖEN G.S.	0°
CITRÖEN CX/BX	-20°
PEUGEOT	-20°
RENAULT	-20°
BMW	-20°
PORSCHE	-20°
VOLVO	-20°
MERCEDES	-15°
VOLKSWAGEN	-20°
AUDI	-20°

Tab. 1

7.0 - CONSIGLI UTILI

Durante l'esame di motori con accensioni particolari o con forti disturbi sul circuito di alta tensione si possono verificare anomalie di funzionamento della pistola stroboscopica (lampeggio irregolare, display parzialmente accesi, ecc.).



Nei casi sopra citati o quando si manifesta un problema riconducibile a disturbi elettrici è buona norma rispettare alcuni accorgimenti:

- Commutare la pinza induzione dalla sensibilità normale alla sensibilità smorzata (vedere capitolo 3.2).
- Tenere i cavi della pistola il più lontano possibile da eventuali fonti di disturbo (bobina, cavi candele, spinterogeno).
- Scollegare e ricollegare le pinze sulla batterie.

8.0 - CARATTERISTICHE TECNICHE

Campo di misura

MOTORI BENZINA

Giri motore	0 ÷ 9990 giri/min	ris. 10
Gradi di anticipo	0,8 ÷ 44 gradi	ris. 0.1
Gradi di anticipo con captore	0,8 ÷ 44 gradi	ris. 0.1
Volt	0 ÷ 23 volt	ris. 0.1
Volt di picco per impulsori magnetici	0 ÷ 23 volt	ris. 0.1

MOTORI DIESEL

Giri motore	0 ÷ 5000 giri/min	ris. 10
Gradi di anticipo	7 ÷ 44 gradi	ris. 0.1
Gradi di anticipo con captore	7 ÷ 44 gradi	ris. 0.1
Volt	0 ÷ 23 volt	ris. 0.1
Volt di picco per impulsori magnetici	0 ÷ 23 volt	ris. 0.1

Alimentazione:

Tensione di alimentazione +12 Volt da prelevare mediante le pinze in dotazione.
Sistema di protezione contro l'inversione di polarità.

Peso:

Pistola Stroboscopica	0,85 Kg
Valigetta completa	1,7 Kg

Dimensioni:

Pistola stroboscopica	275 × 100 × 200 mm
Valigetta	310 × 250 × 110 mm

9.0 - PARTI DI RICAMBIO

12. Cavo completo	2303165
18. Trasduttore piezoelettrico diametro 6	3119041
19. Cavo massa pick-up	SL21096
20. Fusibile 2 A 5 × 20	3123006
37. Cavo captore	2303166
38. Cavo diesel	SL06032
41. Pinza induzione	SL06003/PAD

Dear garage owner,

Thank you for having chosen one of our instruments for your workshop. We are certain that it will give the utmost satisfaction and be a notable help on the job.

Please become fully familiar with the instructions in this user's manual. It should be kept ready to hand for consultation whenever required.

The timing light allows to test gasoline and diesel engines, to store the displayed measurements with an automatic and/or manual reset, to store the set phase displacement degrees, to select automatically the number of cylinders, to set the phase displacement degrees at a variable speed with a resolution up to 0,1 degree and to automatically set the advance by means of a captor on preset engines.

The microprocessor used in the instrument not only guarantees accuracy over the time but also allows to reduce the function controls thus making the use very easy for the operator.

The timing light is supplied with a handy case to be used to avoid damages during the instrument transportation.

- It is forbidden to even partially this handbook in any way unless prior written authorisation has been obtained from the manufacturer.
- The data and characteristics indicated in this handbook are not binding. The manufacturer reserves the right to make all those modifications as are considered necessary without being obliged to give advance warning or make replacements.
- All the names of brands and products and the trade marks are the property of the respective owners.

INDEX

GENERAL REGULATIONS FOR OPERATOR SAFETY	32
When working on engines or other vehicle parts:	32
When working on batteries remember that:	33
FOR A CORRECT USE OF THE TIMING LIGHT	34
1.0 - FUNCTIONING PRINCIPLE OF THE TIMING LIGHT	35
1.1 - Advance in gasoline engines	35
1.2 - Gasoline engines traditional ignition	36
1.3 - Diesel engines advance	37
1.4 - Diesel ignition engines	37
1.5 - Values which can be measured	38
2.0 - DESCRIPTION OF THE TIMING LIGHT	39
2.1 - Dash board	39
2.2 - General view	39
3.0 - PREPARATION FOR THE TEST ON GASOLINE ENGINES	40
3.1 - Connections to the vehicle	40
3.2 - Induction clamp	41
4.0 - GASOLINE ENGINES MEASUREMENT	42
4.1 - Starting advance	42
4.2 - Advance variation check	44
4.3 - Advance with sensor	45
4.4 - Volt measurement	47
4.5 - Peak volt measurement	47
5.0 - PREPARATION FOR THE TEST ON DIESEL ENGINES	48
5.1 - Connections to the vehicle	48
6.0 - DIESEL ENGINES MEASUREMENT	49
6.1 - Advance with timing light	49
6.2 - Advance with sensor	50
7.0 - USEFUL SUGGESTIONS	52
8.0 - TECHNICAL FEATURES	53
9.0 - SPARE PARTS	54

GENERAL REGULATIONS FOR OPERATOR SAFETY

Read carefully the installation, operating and maintenance instructions in the Operator's manual.

Do not allow unqualified persons to use this equipment. This will prevent injury to persons and damage to the equipment and its instruments.

The work place must be dry, sufficiently lighted and well ventilated. In particular, car diagnostic operations that require the engine to be run, must be done in work areas equipped with a gas exhausting system.

Don't forget that breathing carbon monoxide (odourless) can cause serious damage to the organism.

When working on engines or other vehicle parts:

- Wear suitable clothing and act in such a way as to prevent industrial accidents.
- Before starting, check to be certain the gear shift is in neutral (or in PARK (P) if the transmission is automatic), put the handbrake on and check to be sure the wheels are completely braked.
- Protect your face, hands and feet and do not touch hot parts such as spark plugs, exhaust pipes, radiators or cooling system fittings.
- Do not smoke or light flames when working on a vehicle.
- Check to make sure that all electric connections are isolated and tight.
- Do not look directly into the carburettor intake tube from close up when the engine is running.
- Keep hands and hair away from moving parts. Do not wear ties, loose garments, bracelets or wrist watches when working on a vehicle especially if its engine is running.
- Keep out of the fan's contact range; the cooling fan is controlled by a thermic switch activated by the temperature of the cooling liquid. Always disconnect a wire from the fan whenever you have to work on a vehicle whose engine is still hot. This is to prevent the fan from starting suddenly even when the engine has been turned off.
- Never pour fuel directly into the carburettor to help start the engine.

- Do not unscrew the radiator cap before the engine temperature has lowered and the cooling system is no longer pressurised.
- Do not touch the high voltage wire when the engine is running.
- Handle portable lights carefully and only use them if their metal guards are in place.
- Wear safety glasses to protect your eyes from petrol, dust or metal chips.
- Don't forget that the catalytic converter reaches very high temperatures that can cause serious burns or start fires.
- Make sure that there are no oil stains, rags, paper or other easily inflammable material near the catalytic converter.

When working on batteries remember that:

Car batteries contain sulphuric acid and generate explosive gas. Therefore, always observe the following precautions:

- Always wear safety glasses.
- Do not place tools on the battery. They could cause accidental contacts.
- Before testing or recharging a battery, cover the openings with a wet cloth to suffocate any explosive gas.
- Avoid making sparks when attaching the cables to the battery.
- Do not splash the electrolyte on your skin, in your eyes or on your clothes as it is extremely corrosive and highly toxic.

FOR A CORRECT USE OF THE TIMING LIGHT

To use correctly your timing light follow the instructions below:

- The timing light has to be used in dry and well-aired places so as to favour the evacuation of the exhaust gases.
- As to the timing light supply, make sure that the battery voltage corresponds to the proper voltage of the instrument.
- Do not bump the timing light.
- Do not wet the timing light with water or other liquids.
- Replace interrupted fuses with fuses having the same power capacity.
- Do not lean any object on the supply cable and never bend it.
- Disconnect the supply cable in case of long stop.

It is necessary to keep the case to safely transport the instrument.

1.0 - FUNCTIONING PRINCIPLE OF THE TIMING LIGHT

1.1 - Advance in gasoline engines

In the controlled ignition engines, the spark firing inside the combustion chamber starts the combustion.

At the firing two types of mixture form inside the combustion chamber: the **air/fuel mixture to be burnt** and the **air/fuel mixture already burnt**, they are separated by the combustion flame or flame front.

Between the air/fuel mixture primer (spark firing) and its complete combustion usually 2 milliseconds pass.

The spark has to fire with an ignition advance allowing to have the maximum combustion pressure some seconds after the piston has crossed the **Top Dead Center** (TDC).

If the spark fires too early the piston stroke is stopped, while if it fires too late the maximum compression ratio cannot be exploited (see picture **a**).

The ignition advance is determined by two variables:

REVOLUTION NUMBER: The higher is the revolution number the higher has to be the ignition advance since the cam shaft revolves more quickly thus reaching earlier the TDC. Consequently, the combustion has to be started earlier.

ENGINE CHARGE: The lower is the engine charge, the higher is the firing value of the air/fuel mixture hence the combustion is slower. An advance increase is thus necessary.

NOTA BENE:

Each engine has to have a minimum advance (regardless of the conditions of the engine to be tested) usually ranging from 5° to 15°.

1.2 - Gasoline engines traditional ignition

In the traditional ignition the electrical power absorbed from the battery (**34**) is supplied to the coil primary winding (**32**) through the ignition switch (**29**).

The coil (**33**) stores power and the battery voltage (12 Volts) reaches the contact points (**25**).

If the distributor works correctly, when the timer rotor arm (**23**) while rotating reaches the position of the electrode of one of the plug, the cam (**24**) makes the contact points (**25**) open.

As soon as points (**25**) open, the power drops to zero and due to the well-known phenomena of the electromagnetic induction a high voltage is induced into the secondary winding (**31**) and conveyed to the timer rotor arm (**23**) at a value making the spark fire between the electrode of the arm and the electrode of the plug.

Despite its efficacy, the disadvantage of this system is the possibility of an excessive wear of points undergoing a continuous power passage.

It is advisable to check the points dwell (DWELL) periodically to know whether between two subsequent sparks the points remain closed for a correct period (expressed in degrees) with regard to the cam rotation.

The example shown (picture **b**) resumes the functioning of a 4-cylinder engine (4 spark plugs) whose ignition cycle is: 1° - 3° - 4° - 2° cylinder.

The picture **b** shows the ignition system at the spark firing on the 2° cylinder.

- | | |
|--|--------------------------------|
| 21. Upper part of the distributor (Cap) | 28. Spark plugs |
| 22. Lower part of the distributor | 29. Ignition switch |
| 23. Timer rotor arm | 30. Coil primary signal |
| 24. Cam | 31. Secondary winding |
| 25. Points | 32. Primary winding |
| 26. High voltage | 33. Coil |
| 27. Capacitor | 34. Battery |

As it might be noticed, the cam (**24**) is pushing to the outside the rotor arm to which the point (**25**) is connected thus opening the contact.

In this way the high voltage is obtained which, through the wire (**26**), reaches the timer rotor arm (**23**) just while the rotating electrode perfectly corresponds to the 2° cylinder plug wire electrode.

The closeness of the two electrodes triggers the spark which starts the ignition.

The cycle repeats 3 more times and, namely, when the timer rotor arm meets the electrodes of the remaining plugs which, as it might be noticed, are located according to the cylinders ignition sequence 1 - 3 - 4 - 2.

1.3 - Diesel engines advance

In diesel engines the diesel fuel injection into the bursting chamber, where the air heated by the piston compression is present, starts the combustion - expansion.

Despite the high temperature of the compressed air in the cylinder the ignition of the injected fuel **is not simultaneous**, hence the **injection has to be advanced** of a certain degree with regard to the **Top Dead Centre**.

An incorrect advance regulation can cause fumes at the exhaust, a lack of efficiency, engine overheating and functioning roughness.

On the basis of the engine features (rapid diesel) it might be necessary to furtherly increase the advance angle according to the revolution number.

The higher the revolution number, the shorter the available time for the injection and the fuel complete combustion.

Hence, the injection advance angle has to be increased since the engine shaft rotates more rapidly and reaches earlier the TDC; in these cases a device called Variator is used to perform this task.

1.4 - Diesel ignition engines

Two types of injection exist:

INDIRECT INJECTION

In the engine head there is an auxiliary combustion chamber, the so called swirl chamber or precombustion chamber, connected to the cylinder through an oblique passage.

The air compressed by the piston occupies the space of the swirl chamber, where the fuel is injected by the injector, located on an angle of the air vortex.

The gas mixture produced in the chamber is forced into the cylinder where it mixes with the remaining combustion air.

DIRECT INJECTION

In the direct injection the combustion chamber is located directly on the piston crown.

The injector is positioned centrally with regard to the combustion chamber where the injected fuel mixes with the compressed air and burns.

In the direct injection engines the combustion is performed more rapidly than in engines with precombustion chamber.

1.5 - Values which can be measured

The timing light is equipped with a microprocessor allowing to measure the **engine revolutions** and the **advance degrees** of the gasoline and diesel engines. It also allows the measurement of the **VOLT**, of the **PEAK VOLT** (ex. for magnetic boosters) and the **advance degrees** automatically by a captor on the preset engines.

GASOLINE ENGINES

Engine revolutions

The engine revolutions number is measured by means of an induction clamp connected to the plug wire of 1st cylinder (regardless of the engine cylinder number) through which the instrument receives the electrical signal the coil sends to the plug.

In case of engines with D.I.S or static ignition it is necessary to use the special **RPM Adaptor** which is not on issue with the instrument.

Advance

The ignition advance control is performed by enabling the flash of the timing light. Act on the special DEVIATOR to make the TDC fixed and movable references correspond.

When the two references correspond read on the display the advance value.

In case it does not correspond to the manufacturer's values it is necessary to operate on the engine.

DIESEL ENGINES

Engine revolutions

The number of the engine revolutions is measured by the piezoelectric transducer located on one of the pipes, as close as possible to the injector and on a straight section of the pipe having at least a 2 cm length.

The transducer turns the pressure exerted by the passage of fuel on the pipe wall into an electric signal which is then transformed into the revolution number by the microprocessor.

Advance

The ignition advance control is performed by enabling the flash of the timing light. Act on the special DEVIATOR to make the TDC fixed and movable references correspond.

When the two references correspond read on the display the advance value.

In case it does not correspond to the manufacturer's values it is necessary to operate on the engine.

2.0 - DESCRIPTION OF THE TIMING LIGHT

2.1 - Dash board

1. **Advance degrees display:** displays the advance degrees measured by the timing light.
2. **Timing Light advance degrees led:** indicates that the reading of the advance degrees by the timing light has been enabled.
3. **Volt/Peak volt display:** displays the volt and the peak volt measured values.
4. **Sensor advance degrees led:** indicates that the reading of the advance degrees by the sensor has been enabled.
5. **Positive sensor led:** indicates that the positive sensor has been set.
6. **Sensor selection key:** allows the selection either of the positive or of the negative sensor (at each pressure the sensor is switched from one sensor to the other).
7. **Negative sensor led:** indicates that the negative sensor has been set.
8. **Timing Light/sensor key:** allows to switch the reading of the advance degrees from the timing light to the sensor and viceversa. It enables also the reading setting to 4-time Gasoline, Diesel, 2-time Gasoline.
9. **Revolution display:** displays the engine revolutions measured by the timing light.

2.2 - General view

10. **Deviator:** increases or decreases the displayed advance degree value (to set the manufacturer's value of the car to be tested).
11. **FLASH key:** starts the flash.
12. **Complete cable** including:
 - ✓ **Volt cable:** used Volt and Peak volt measurements.
 - ✓ **Supply cable.**
 - ✓ **Revolution connector:** measures the revolutions in the diesel and gasoline engines (by using the two cables on issue or the RPM Adaptor for static ignitions).
 - ✓ **Sensor connector:** measures the TDC information by sensor (by the cables on issue) on the preset engines.

3.0 - PREPARATION FOR THE TEST ON GASOLINE ENGINES

3.1 - Connections to the vehicle

- Connect the plug **(36)** of the **1st cable** to the socket **(16)** of the timing light and the **induction clamp (41)** to the **spark plug cable of 1st cylinder (42)** by making sure that the arrow on the induction clamp is turned to the spark plug.
- Connect the **red clamp (15)** of the supply cable and the **red clamp (13)** of the volt cable to the battery positive pole **(39)**.
- Connect the **black clamp (14)** of the supply cable to the battery negative pole **(40)**.
- Connect the sensor cable **(37)** to the socket **(17)** of the timing light and, afterwards, to the socket in the motor compartment.

ATTENTION:

The timing light functions only with a 12 Volt voltage which, under ordinary conditions, is supplied by the car to be examined.

In case of operation on vehicles having a different voltage, supply the instrument through an external battery (so as to have a constant 12 Volt voltage) and remember to connect the battery negative pole to the car chassis.

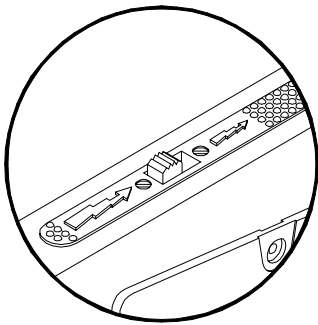
ATTENTION:

A possible polarity inversion in the connection between clamps and battery does not allow the instrument functioning but does not damage it.

3.2 - Induction clamp

The induction clamp is equipped with a switch for the adjustment of the signal reading sensitivity which can be put on two positions:

-  **Standard sensitivity**
-  **Reduced sensitivity**



Under ordinary functioning conditions the clamp switch is turned to the **standard sensitivity**.

However, in some cases the reading of the engine revolutions carried out by the Timing Light might turned out to be completely wrong; for instance, while keeping the **engine charge constant** the instrument reading is not constant at all but, on the contrary, it measures revolutions values ranging from very low to very high values.

This problem can be caused by different reasons:

- Plug connections shielded with too a high resistance.
- High distribution of the coil.
- Too high or too low distance of the electrodes from plugs.
- Close or not insulated plug wires.
- Wet plug wires, etc.

To overcome these problems, besides acting directly on the above mentioned defects and after a careful control of the correct connection of the induction clamp to the plug wire of 1st cylinder it is possible to decrease the induction clamp sensitivity by turning the switch to the **reduced position**.

4.0 - GASOLINE ENGINES MEASUREMENT

4.1 - Starting advance

ATTENTION:

The movable reference is usually located on one of the two extremities of the engine shaft (hence on the wheel or on the pulley).

- Start the vehicle to be tested.
- Once connections have been carried out, the light is set in the **4-time Gasoline** mode reading (**SPPLUG**).
- Press the **Timing Light/sensor (8)** key and make sure the **Timing Light advance degrees led** turns on (**2**).
- If the vehicle is equipped with 2-time engine hold down the key (**8**) until displaying the message **2 t**.
- In case the car to be tested is equipped with a vacuum device, disconnect the pipe (if not differently indicated by the manufacturer).
- Let the car idle and compare the value displayed by the timing light to that supplied by the manufacturer making sure that they coincide.
- Point the timing light towards the fixed reference and then hold down the **FLASH (11)** key; the flash starts flashing.
- Rotate the **Deviator (10)** until the display indicates the manufacturer's advance value or until the movable reference corresponds to that fixed.

At the beginning (before acting on the **Deviator**) the display shows the 10° values (most common value in the engines).

- Rotate the DEVIATOR to the **left** to increase the displayed angle, turn it to the **right** to decrease it (see picture **c**).
- The same operation performed with reference to the engine references will make the movable reference move to the right or to the left.
- **Continuously** press the DEVIATOR for a rapid increase or decrease, press the DEVIATOR and release it immediately for a 0,1° increase or decrease.
- The TDC fixed and movable reference marks on the engine have to coincide. On the contrary, the advance is not correctly adjusted; correct the phase by positioning the distributor.
- Release the **FLASH** key (**11**) to stop the advance reading; the displayed data are stored for some seconds.

To reset the light in the gasoline 4-time engine hold down the key (**8**) until displaying the message **SPPLUG**.

NOTA BENE:

The advance adjustment described above can be carried out only on cars equipped with distributor.

As a matter of fact, in modern cars the role of this detail is played by the electronic central unit.

On this type of cars it is possible to check the advance angle correctness only.

In case of one or more wrong advance values, check the ignition system.

4.2 - Advance variation check

The check of the advance angle with engine charge can be carried out only after checking the idle advance.

- After the advance angle check the timing light is in the rest mode; the three displays of the dash board are on.
- Take the engine at the RPM indicated by the manufacturer trying to maintain it as stable as possible by reading the measurement on the timing light display.
- Disconnect the vacuum device pipe (if not differently indicated by the manufacturer) in case the car to be tested is equipped with it.
- Aim the timing light to the fixed reference and hold the **FLASH** key (**11**) down, the flash starts flashing to show that the advance degrees display has been enabled.
- Rotate the **Deviator** (**10**) until the fixed TDC reference mark corresponds to the movable mark.
- Rotate it to the **left** or to the **right** to move the TDC movable reference mark (see picture c).
- Press **continuously** the DEVIATOR to carry out a rapid increase or decrease; press and release immediately for a $0,1^\circ$ decrease or increase.
- Read the advance angle on the instrument display and compare it to the manufacturer's data.
- Release the **FLASH** (**11**) key to stop the advance reading.
- In case of check of the advance angles related to other engine revolution values repeat the above described operations starting from the first point.

ATTENTION:

In case the instrument performs a wrong reading of the engine revolutions, turn the induction clamp from standard sensitivity to reduced sensitivity (see chapter 3.2).

4.3 - Advance with sensor

The timing light is set for **magnetic** sensors (sensors needing no power supply).

If when connecting all wires no measurement is obtained, probably the tested car sensor **is not a magnetic one**.

- In this case, to supply the sensor press the **sensor selection** key (6) for 1-2 seconds.
- When the message **NO MAG** is displayed release the key.

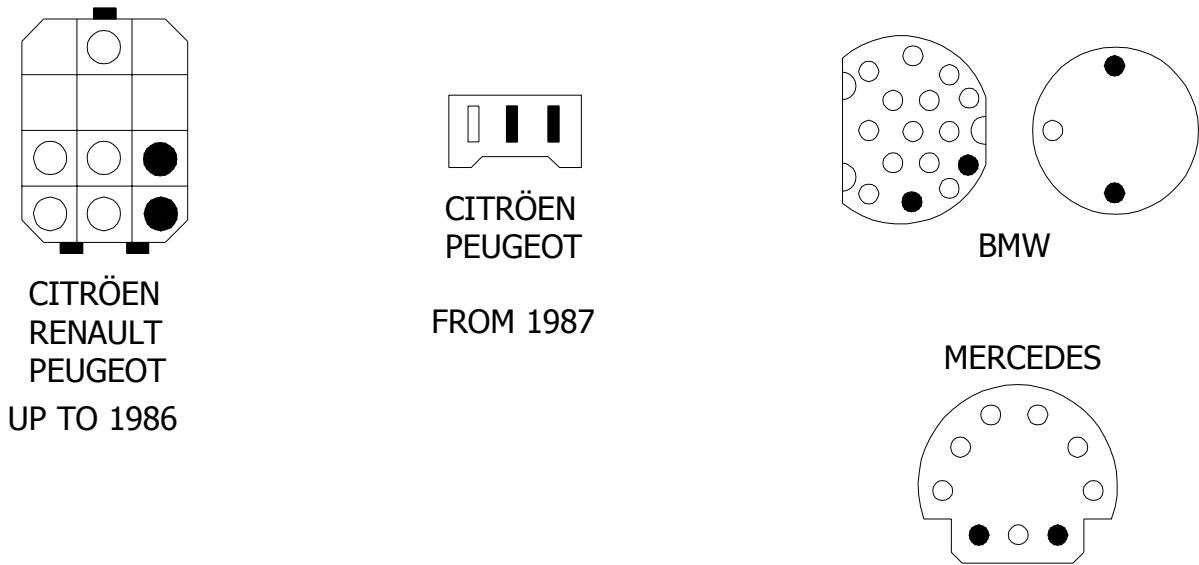
The led indicating the sensor polarity will start blinking slowly and the sensor will be supplied.

To reset a reading by **magnetic** sensors press the **sensor selection** key (6) for 1-2 seconds until displaying the message **MAGNET**.

- Carry out the necessary connections and fit the sensor cable into the plug located in the engine compartment (see pict. 1).
- Press the **Timing Light/sensor** (8) key and make sure that the **sensor advance degrees led** turns on (4).
- Press the **sensor selection** key (6) and make sure that one of the two **led** (5) or (7) related to the selected sensor turns on (positive or negative).
- Make sure that the degrees display indicates the correct sensor phase displacement with regard to the TDC (see Tab. 1). On the contrary, adjust the value by turning the **Deviator** (10).
- Start the engine and read the values (revolutions/degrees) in the relevant displays and compare them to the manufacturer's ones.

NOTA BENE:

The advance measurement has to be performed at a stable rpm.



Pict. 1

MANUFACTURER	PHASE DISPLACEMENT
CITRÖEN G.S.	0°
CITRÖEN CX/BX	-20°
PEUGEOT	-20°
RENAULT	-20°
BMW	-20°
PORSCHE	-20°
VOLVO	-20°
MERCEDES	-15°
VOLKSWAGEN	-20°
AUDI	-20°

Tab. 1

4.4 - Volt measurement

It is possible to use this instrument as ordinary voltmeter to measure voltages by means of the **volt cable**.

The measurement value will be displayed on the **VOLT** display.

4.5 - Peak volt measurement

This test is used to measure the peak volt value of the signal out from each type of magnetic booster or electronic ignition.

Causes for incorrect values:

- Interrupted wiring.
- Wrong air gap.
- Defective sensor.
- Clean the sensor or the phonic wheel.
- Defective ignition.
- Defective coil.

Check of magnetic boosters

- Disconnect the booster connection cable.
- Connect a pole to the cable to the volt **red clamp (13)** after the grounding of the other pole by means of the cable on issue with the Timing Light **(19)** (see picture **d**).
- Try the starting for 5/10 sec.
- Measure the value on the display and compare it to the manufacturer's data.

ATTENTION:

Do not connect the red clamp (13) to the coil negative (switch). Voltage is too high for the voltmeter.

5.0 - PREPARATION FOR THE TEST ON DIESEL ENGINES

5.1 - Connections to the vehicle

- Connect the plug **(35)** of the **revolution cable (38)** to the socket **(16)** of the timing light; moreover, fit the faston **(43)** (signal) into the **Piezoelectric transducer (18)**.
- Connect the **red clamp (15)** of the supply cable and the **red clamp (13)** of the volt cable to the battery positive pole **(39)**.
- Connect the **black clamp (14)** of the supply cable to the battery negative pole **(40)**.
- Connect the sensor cable **(37)** to the socket **(17)** of the timing light and, afterwards, to the socket in the motor compartment.

ATTENTION:

The timing light functions only with a 12 Volt voltage which, under ordinary conditions, is supplied by the car to be tested.

In case of operation on vehicles having a different voltage, supply the instrument through an external battery (so as to have a constant 12 Volt voltage) and remember to connect the battery negative pole to the car chassis.

ATTENTION:

A possible polarity inversion in the connection between clamps and battery does not allow the instrument functioning but does not damage it.

6.0 - DIESEL ENGINES MEASUREMENT

6.1 - Advance with timing light

- Start the vehicle to be tested.
- Set the gun in the diesel mode: hold down the key **(8)** until displaying of the message **DIESEL**.
- After carrying out the connections to the engine, press the **Timing Light/sensor** key **(8)** and make sure the **Timing Light advance degrees led (2)** turns on.
- Take the engine to the working temperature at the rpm indicated by the manufacturer trying to keep it as stable as possible.
- Ten seconds after the rpm display wait 7-8 seconds more to allow a correct reading of the advance.
- Aim the timing light to the fixed and movable TDC reference mark and hold down the **FLASH** key **(11)**; the flash starts flashing.
- Rotate the **Deviator (10)** until the above marks coincide.
- Release the **FLASH** key **(11)** when the marks coincide the flashing stops and the displayed values are stored for about 10 seconds thus allowing an accurate reading of revolutions and degrees.
- Read the advance angle and compare it to the manufacturer's data (within the tolerance thresholds). In case the displayed values do not coincide (within the tolerance thresholds) adjust the pump orientation.

For the correct functioning of the Timing Light the Piezoelectric transducer **(18)** will have to be mounted as close as possible to the injector and in a straight section of the pipe of at least a 2 cm length.

In case the following message is displayed:

- **LS** (Low Signal)
Moderately tighten the screw on the Piezoelectric transducer.
- **HS** (High Signal)
Loosen the screw on the Piezoelectric transducer.

6.2 - Advance with sensor

The timing light is set for **magnetic** sensors (sensors needing no power supply).

If when connecting all wires no measurement is obtained, probably the tested car sensor is **not a magnetic one**.

- In this case, to supply the sensor press the **sensor selection** key (**6**) for 1-2 seconds.
- When the message **NO MAG** is displayed release the key.

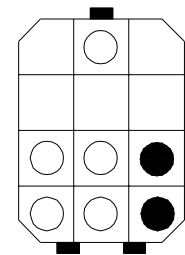
The led indicating the sensor polarity will start blinking slowly and the sensor will be supplied.

To reset a reading by **magnetic** sensors press the **sensor selection** key (**6**) for 1-2 seconds until displaying the message **MAG NET**.

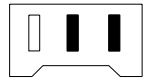
- Carry out the necessary connections and fit the sensor cable into the plug located in the engine compartment (see pict. 1).
- Press the **Timing Light/sensor** (**8**) key and make sure that the **sensor advance degrees led** turns on (**4**).
- Press the **sensor selection** key (**6**) and make sure that one of the two **led** (**5**) or (**7**) related to the selected sensor turns on (positive or negative).
- Make sure that the degrees display indicates the correct sensor phase displacement with regard to the TDC (see Tab. 1). On the contrary, adjust the value by turning the **Deviator** (**10**).
- Start the engine and read the values (revolutions/degrees) in the relevant displays and compare them to the manufacturer's ones. In case the displayed values do not coincide (within the thresholds) adjust the pump orientation.

NOTA BENE:

The advance measurement has to be performed at a stable rpm.

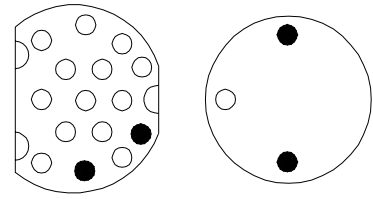


CITRÖEN
RENAULT
PEUGEOT
UP TO 1986



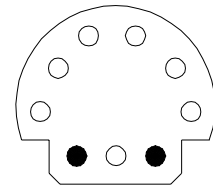
CITRÖEN
PEUGEOT

FROM 1987



BMW

MERCEDES



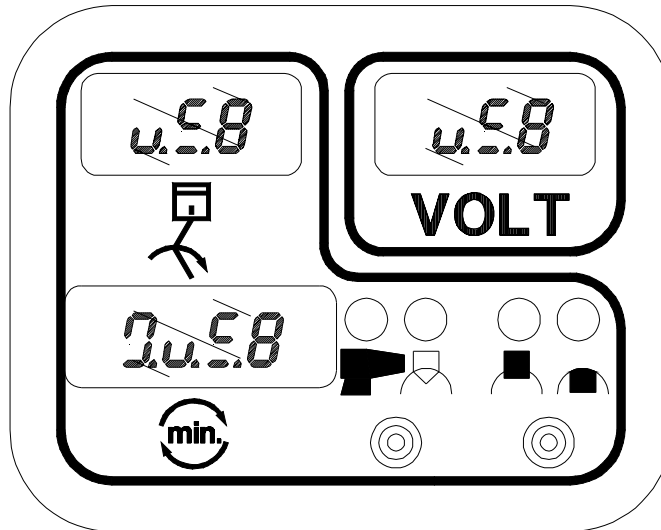
Pict. 1

MANUFACTURER	PHASE DISPLACEMENT
CITRÖEN G.S.	0°
CITRÖEN CX/BX	-20°
PEUGEOT	-20°
RENAULT	-20°
BMW	-20°
PORSCHE	-20°
VOLVO	-20°
MERCEDES	-15°
VOLKSWAGEN	-20°
AUDI	-20°

Tab. 1

7.0 - USEFUL SUGGESTIONS

During the test of engine having special types of ignition or strong noise on the high voltage circuit some malfunctions of the timing light may occur (irregular flashing, partially lit displays, etc.).



In the above cases or in case of a problem due to electrical noise it is good rule to follow the indications below:

- Switch the induction clamp from standard sensitivity to reduced sensitivity (see chapter 3.2).
- Keep the Timing Light cables away from possible noise sources (coil, plug wires, distributor).
- Disconnect and reconnect the clamps on the batteries.

8.0 - TECHNICAL FEATURES

Field of measurement

GASOLINE ENGINES

Engine revolutions	0 ÷ 9990 rev/min	res. 10
Advance degrees	0,8 ÷ 44 degrees	res. 0.1
Advance degrees with sensor	0,8 ÷ 44 degrees	res. 0.1
Volt	0 ÷ 23 volt	res. 0.1
Peak Volt for magnetic boosters	0 ÷ 23 volt	res. 0.1

DIESEL ENGINES

Engine revolutions	0 ÷ 5000 rev/min	res. 10
Advance degrees	7 ÷ 44 degrees	res. 0.1
Advance degrees with sensor	7 ÷ 44 degrees	res. 0.1
Volt	0 ÷ 23 volt	res. 0.1
Peak Volt for magnetic boosters	0 ÷ 23 volt	res. 0.1

Power supply:

Supply voltage +12 Volt to be taken by means of the special clamps.
Protection system against polarity inversion.

Weight:

Timing light	0,85 Kg
Complete case	1,7 Kg

Dimensions:

Timing light	275 × 100 × 200 mm
Case	310 × 250 × 110 mm

9.0 - SPARE PARTS

12. Complete cable	2303165
18. Piezoelectric transducer diameter 6	3119041
19. Pick-up ground cable	SL21096
20. Fuse 2 A 5 × 20	3123006
37. Sensor cable	2303166
38. Diesel cable	SL06032
41. Induction clamp	SL06003/PAD

Cher utilisateur,

Nous vous remercions d'avoir choisi notre concept comme équipement de pointe. Nous sommes certains que vous en aurez pleine satisfaction ainsi qu'une aide importante pour votre travail.

Nous vous prions de lire attentivement les instructions de ce manuel que vous devrez garder avec soin à la portée de la main pour le consulter chaque fois que vous en aurez besoin.

La lampe stroboscopique consent d'examiner des moteurs à essence et diesel, de mémoriser les mesures affichées avec réarmement automatique et/ou manuel, de mémoriser les degrés de déphasage établis, de sélectionner de façon automatique le nombre des cylindres, l'angle de fermeture de chaque came de l'engrenage de distribution et d'établir les degrés de déphasage à vitesse variable avec résolution jusqu'à 0,1 degrés.

Le microprocesseur utilisé dans l'appareil a permis non seulement d'assurer la précision des mesures par le temps, mais aussi de réduire de façon remarquable les commandes de fonction consentant ainsi à l'opérateur d'utiliser l'appareil très aisément.

La lampe stroboscopique que Vous avez acheté est fourni avec une mallette très pratique à utiliser afin d'éviter des possibles dommages pendant son transport.

- Toute reproduction même partielle de ce manuel est interdite sous n'importe quelle forme sans l'autorisation écrite du constructeur.
- Les données et les caractéristiques indiquées dans ce manuel n'engagent pas le constructeur qui se réserve le droit d'apporter toutes modifications sans obligation de préavis ou de remplacement.
- Tous les noms des marques et des produits ou les marques enregistrées sont la propriété des propriétaires respectifs.

SOMMAIRE

CONSIGNES GENERALES DE SECURITE POUR L'OPERATEUR	58
Travail sur des moteurs ou d'autres organes il faut:	58
Travail sur des batteries il faut se rappeler que:	59
POUR UNE UTILISATION CORRECTE DU LAMPE STROBOSCOPIQUE	60
1.0 - PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DU LAMPE STROBOSCOPIQUE	61
1.1 - Avance des moteurs à essence	61
1.2 - Allumage traditionnel moteurs à essence	62
1.3 - Avance moteurs diesel	63
1.4 - Allumage moteurs diesel	63
1.5 - Valeurs à mesurer	64
2.0 - DESCRIPTION DU LAMPE STROBOSCOPIQUE	65
2.1 - Tableau de bord	65
2.2 - Vue générale	65
3.0 - PREPARATION A L'ESSAI POUR LES MOTEURS A ESSENCE	66
3.1 - Connexions au véhicule	66
3.2 - Pince à induction	67
4.0 - MESURE MOTEURS A ESSENCE	68
4.1 - Avance initiale	68
4.2 - Contrôle de la variation de l'avance	70
4.3 - Avance avec capteur	71
4.4 - Mesure volt	73
4.5 - Mesure volt de crête	73
5.0 - PREPARATION A L'ESSAI POUR MOTEURS DIESEL	74
5.1 - Connexions au véhicule	74
6.0 - MESURE MOTEURS DIESEL	75
6.1 - Avance avec lampe stroboscopique	75
6.2 - Avance avec capteur	76
7.0 - CONSEILS UTILES	78
8.0 - CARACTERISTIQUES TECHNIQUES	79
9.0 - PIECES DETACHEES	80

CONSIGNES GENERALES DE SECURITE POUR L'OPERATEUR

Lire attentivement les instructions contenues dans le manuel avant la mise en place, l'utilisation et l'entretien de l'appareil.

Ne pas permettre au personnel non qualifié d'utiliser cet appareil, afin d'éviter les accidents aux personnes et les dégâts aux instruments.

Le lieu de travail doit être sec, suffisamment éclairé et bien aéré.

En particulier les opérations de diagnostic voiture qui prévoient l'allumage des moteurs, doivent être effectuées dans un local doté d'installation d'aspiration des gaz d'échappement.

Il est rappelé que l'inhalation d'oxyde de carbone (inodore) peut provoquer des lésions graves à l'organisme.

Travail sur des moteurs ou d'autres organes il faut:

- Disposer de vêtements appropriés et avoir un comportement de prévoyance envers les accidents.
- Avant de commencer s'assurer que le levier de vitesses du véhicule est au point mort (ou en position de parking sur les voitures à boîte de vitesses automatique), serrer le frein de secours ou de stationnement et s'assurer que les roues sont bloquées.
- Protéger le visage, les mains et les pieds et éviter le contact avec les surfaces chaudes, comme les bougies, tuyau d'échappement, radiateurs, durites du circuit de refroidissement.
- Ne pas fumer et ne pas allumer de flammes lors de l'intervention sur le véhicule.
- S'assurer que tous les raccordements électriques sont isolés et bien fixés.
- Ne pas regarder directement de trop près dans le tube d'aspiration du carburateur quand le moteur est en marche.
- Maintenir les mains et les cheveux loin des parties en mouvement. Ne pas porter de cravates, de vêtements flottants, de bijoux au poignet et de montre lors de l'intervention sur un véhicule, surtout si le moteur est en fonctionnement.
- Se tenir hors de portée du ventilateur; le ventilateur de refroidissement est commandé par un interrupteur thermique associé à la température du liquide de refroidissement: il faut donc débrancher un câble du ventilateur à chaque intervention sur un moteur encore chaud pour éviter que le ventilateur se mette soudainement en marche même quand le moteur est éteint.

- Ne pas verser directement du carburant dans le carburateur pour faciliter le démarrage du moteur.
- Ne pas dévisser le bouchon du radiateur tant que la température du moteur et la pression du système de refroidissement n'ont pas baissés.
- Ne pas toucher les câbles sous haute tension quand le moteur est en marche.
- Manipuler avec soin les lampes baladeuses et utiliser exclusivement celles ayant une protection métallique.
- Mettre des lunettes de sécurité pour se protéger les yeux de l'essence, la poussière ou les métaux.
- Il est bon de rappeler que le pot catalytique peut atteindre des températures très élevées, pouvant provoquer des graves brûlures et des débuts d'incendie.
- Faire très attention qu'il n'y ait pas, à proximité du pot d'échappement, de plaques d'huile, chiffons, papier ou d'autres matériaux facilement inflammables.

Travail sur des batteries il faut se rappeler que:

Les batteries de voitures contiennent de l'acide sulfurique et produisent des gaz explosifs: faire donc très attention aux dispositions suivantes:

- Porter toujours des lunettes de sécurité.
- Ne laisser jamais d'outils appuyés contre la batterie car ils peuvent provoquer des contacts accidentels.
- Avant de faire le test ou la recharge, recouvrir les orifices de la batterie d'un chiffon mouillé pour neutraliser les gaz explosifs.
- Eviter de produire des étincelles au moment du raccordement des fils à la batterie.
- Eviter les éclaboussures d'électrolyte sur la peau, les yeux et sur les vêtements, car il s'agit d'un composé corrosif et hautement toxique.

POUR UNE UTILISATION CORRECTE DU LAMPE STROBOSCOPIQUE

Pour utiliser Votre lampe stroboscopique de manière correcte, veuillez Vous en tenir aux consignes suivantes:

- La lampe stroboscopique doit être utilisé dans des endroits secs et bien aérés de manière à favoriser l'évacuation des gaz d'échappement.
- Pour ce qui est de l'alimentation du lampe stroboscopique, veuillez Vous assurer que le voltage de la batterie corresponde au voltage préconisé pour l'appareil.
- Eviter de soumettre la lampe stroboscopique aux coups.
- Ne pas mouiller la lampe stroboscopique avec de l'eau ou d'autres liquides.
- Remplacer les fusibles abîmés par des fusibles ayant la même portée de courant.
- Ne jamais appuyer d'objets sur le cordon d'alimentation ni le plier en angle droit non plus.
- Débrancher le cordon d'alimentation dans le cas d'un arrêt prolongé.

Il est nécessaire de garder la mallette afin de pouvoir transporter l'appareillage en toute sécurité.

1.0 - PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DU LAMPE STROBOSCOPIQUE

1.1 - Avance des moteurs à essence

Dans les moteurs à allumage commandé, l'amorçage de l'étincelle dans la chambre à explosion enclenche la combustion.

Lors de l'amorçage, dans la chambre de combustion deux différents mélanges se forment: le mélange air/carburant à brûler et le mélange air/carburant brûlé qui sont séparés par la flamme de combustion ou front de flamme.

Entre l'amorçage du mélange air/carburant (jaillissement de l'étincelle) et sa combustion complète s'écoulent en moyenne 2 millisecondes environ.

L'étincelle doit jaillir avec une avance à l'allumage telle à garantir que la pression de combustion atteigne sa valeur maximum quelques moments après que le piston a dépassé le Point Mort Haut (PMH).

Si l'étincelle jaillit avec trop d'avance, la course du piston est freinée, si au contraire elle jaillit avec trop de retard le rapport de compression maximum n'est pas exploité (voir figure a).

L'avance à l'allumage est déterminée par deux variables, à savoir:

NOMBRE DE TOURS: Plus le nombre de tours est élevé, plus l'avance à l'allumage doit être élevée puisque l'arbre moteur, en tournant plus rapidement, atteint le PMH plus tôt.
Il est donc nécessaire de commencer la combustion avant.

CHARGE DU MOTEUR: Moins la charge du moteur est élevée et plus la valeur du temps d'amorçage du mélange air/essence est élevée et par conséquent la combustion est lente. Une hausse de l'avance s'avère donc nécessaire.

NOTA BENE:

Il est nécessaire pour un moteur d'avoir toujours un avance à l'allumage minimum (indépendamment des conditions dans lesquelles on va examiner le moteur), devant varier en principe de 5° à 15°.

1.2 - Allumage traditionnel moteurs à essence

Lors d'un allumage traditionnel le courant électrique prélevé de la batterie (**34**) est fait circuler dans le bobinage primaire de la bobine (**32**) à travers l'interrupteur d'allumage (**29**).

La bobine (**33**) emmagasine de l'énergie et la tension de la batterie (12 Volt) arrive sur les pointes (**25**), étant d'habitude fermées.

Si le distributeur d'allumage fonctionne correctement, au moment où le doigt du distributeur d'allumage (**23**) en tournant arrive à coïncider avec l'électrode de l'une des bougies, la came (**24**) provoque l'ouverture des pointes (**25**).

Dès que les pointes (**25**) s'ouvrent, le courant baisse à zéro et, pour les phénomènes bien connus de l'induction électromagnétique, une tension élevée est induite dans le bobinage secondaire (**31**) et ensuite transmise au doigt du distributeur d'allumage (**23**) avec une valeur telle à faire jaillir l'étincelle entre l'électrode de ce dernier et l'électrode de la bougie. Malgré son efficacité, ce système a pourtant un point faible: la possible usure excessive des pointes, puisque par le temps le passage continu de courant tend à les user. Il est recommandable de contrôler périodiquement l'angle de fermeture des pointes (DWELL) afin de savoir si entre une étincelle et celle qui suit les pointes restent fermées pour le délai de temps correct (exprimé en degrés) par rapport à la rotation de la came. L'exemple montré (figure **b**) schématise le fonctionnement d'un moteur constitué de 4 cylindres (étant donc doté de 4 bougies) dont le cycle d'allumage est le suivant: 1ier - 3ième - 4ième - 2ième cylindre. La figure **b** montre l'allumage lorsque l'étincelle jaillit sur la bougie du 2ième cylindre.

- | | |
|--|------------------------------------|
| 21. Partie en haut du distributeur d'allumage (Chapeau) | 28. Bougie |
| 22. Partie en bas du distributeur d'allumage | 29. Interrupteur d'allumage |
| 23. Doigt de l'engrenage de distribution | 30. Signal primaire bobine |
| 24. Came | 31. Bobinage secondaire |
| 25. Pointes | 32. Bobinage primaire |
| 26. Haute tension | 33. Bobine |
| 27. Condensateur | 34. Batterie |

Comme on peut remarquer, la came (**24**) est en train de pousser vers l'extérieur le marteau auquel la pointe (**25**) est reliée, ouvrant ainsi le contact.

De cette façon on obtient donc la haute tension qui, à travers le câble (**26**), atteint le doigt de l'engrenage de distribution (**23**) juste quand l'électrode tournante coïncide parfaitement avec l'électrode du câble de la bougie du 2ième cylindre.

Les deux électrodes, étant proches l'une de l'autre, font jaillir l'étincelle amorçant ainsi la combustion. Le cycle se répète encore 3 fois notamment quand le doigt de l'engrenage de distribution atteint les électrodes des autres bougies étant positionnées, comme on le voit, suivant l'ordre d'allumage des cylindres 1ier - 3ième - 4ième - 2ième.

1.3 - Avance moteurs diesel

Dans les moteurs diesel, l'injection du gazole dans la chambre de combustion, où se trouve l'air chauffé par la compression du piston, commande le début de la combustion - expansion.

Malgré la haute température de l'air comprimé dans le cylindre, l'amorçage du gazole injecté **n'est pas instantané** et, par conséquent, **l'injection doit être anticipée** d'un angle spécifique par rapport au **Point Mort Haut**.

Un réglage incorrecte de l'avance peut causer de la fumée à l'échappement, manque de performance, surchauffe du moteur et rugosité de fonctionnement.

Selon les caractéristiques du moteur (diesel rapides) il peut y avoir la nécessité d'augmenter davantage l'angle d'avance d'après le nombre de tours.

Plus le nombre de tours est élevé, plus le temps dont on dispose pour l'injection et la combustion complète du gazole est limité.

Par conséquent, l'angle d'avance de l'injection doit être plus grand puisque l'arbre moteur, en tournant plus rapidement, atteint le PMH plus tôt; dans ces cas on emploie un dispositif appelé Variateur qui accomplit cette tâche.

1.4 - Allumage moteurs diesel

Il existe deux types d'injection:

INJECTION INDIRECTE

Dans la tête du moteur il y a une chambre de combustion auxiliaire, appelée chambre de turbulence ou précombustion, reliée au cylindre par un passage oblique.

L'air comprimé par le piston occupe l'espace de la chambre de turbulence, où l'injecteur, placé sur un angle du tourbillon de l'air, injecte le gazole.

Le mélange de gaz produit dans la chambre de combustion est forcé dans le cylindre où il se mélange à l'air de combustion restant.

INJECTION DIRECTE

Dans le système à injection directe la chambre de combustion se trouve directement sur la tête du piston.

L'injecteur se trouve dans une position centrale par rapport à la chambre de combustion où le gazole injecté se mélange à l'air comprimé et brûle.

Dans les moteurs à injection directe la combustion se produit dans un délai plus court par rapport aux moteurs avec précombustion.

1.5 - Valeurs à mesurer

La lampe stroboscopique est un instrument doté de microprocesseur permettant de mesurer les **tours moteur** et les **degrés d'avance** des moteurs à essence et diesel. Il permet en outre de mesurer la valeur des **VOLT**, des **VOLT DE CRETE** (Ex. pour survolteurs magnétiques) et les degrés d'avance automatiquement par un capteur sur les moteurs préparés.

MOTEURS ESSENCE

Tours moteur

Le nombre de tours du moteur est mesuré par le biais d'une pince à induction reliée au câble de la bougie du 1er cylindre (indépendamment du nombre de cylindres dont le moteur se compose) à travers laquelle l'appareil saisit le signal électrique que la bobine transmet à la bougie.

En cas de moteurs avec allumage D.I.S. ou statiques il faut employer l'**Adaptateur tr/min** spécial dont l'instrument n'est pas doté.

Avance

Le réglage du degré d'avance à l'allumage est accompli en actionnant le flash du lampe stroboscopique.

Agir sur le COMMUTATEUR spécial pour que les références fixe et mobile du PMH correspondent.

Quand les deux références correspondent lire sur l'afficheur la valeur d'avance.

Si cette valeur ne correspond pas aux valeurs fournies par le constructeur il faudra intervenir sur le moteur.

MOTEURS DIESEL

Tours moteur

Le nombre de tours moteur est mesuré par un transducteur piézo-électrique placé sur un des tubes, le plus près que possible à l'injecteur et sur une section rectiligne du tube ayant une longueur d'au moins 2 cm.

Le transducteur transforme la pression exercée par le passage du gazole sur la paroi du tube dans un signal électrique qui est ensuite transformé par le microprocesseur un nombre de tours.

Avance

Le réglage du degré d'avance à l'allumage est accompli en actionnant le flash du lampe stroboscopique.

Agir sur le COMMUTATEUR spécial pour que les références fixe et mobile du PMH correspondent.

Quand les deux références correspondent lire sur l'afficheur la valeur d'avance.

Si cette valeur ne correspond pas aux valeurs fournies par le constructeur il faudra intervenir sur le moteur.

2.0 - DESCRIPTION DU LAMPE STROBOSCOPIQUE

2.1 - Tableau de bord

1. **Afficheur degrés avance:** affiche le degrés d'avance mesurés par la lampe stroboscopique.
2. **Del degrés avance pistolet:** indique que la lecture des degrés d'avance par lampe stroboscopique est activée.
3. **Afficheur Volt/Volt de crête:** affiche les valeurs des volts et des volts de crête mesurées.
4. **Del degrés avance capteur:** indique que la lecture des degrés d'avance par capteur est activée.
5. **Del capteur positif:** indique que le capteur positif est préparé.
6. **Touche sélection capteur:** permet la sélection du capteur positif ou négatif (à chaque pression on passe d'un capteur à l'autre).
7. **Del capteur négatif:** indique que le capteur négatif est préparé.
8. **Touche pistolet/capteur:** permet de passer de la lecture des degrés d'avance de lampe stroboscopique à capteur et vice-versa. Il permet, en outre de fixer la lecture en mode **Essence à 4 Temps, Diesel** ou **Essence à 2 Temps**.
9. **Afficheur tours:** Affiche les tours moteur mesurés par la lampe stroboscopique.

2.2 - Vue générale

10. **Commutateur:** augmente et diminue la valeur de l'angle d'avance affiché (pour préparer les valeurs données par le constructeur du véhicule à examiner).
11. **Touche FLASH:** Démarre flash.
12. **Câble complet** composé de:
 - ✓ **Câble volt:** pour les mesures en Volts et Volt de crête.
 - ✓ **Cordon d'alimentation.**
 - ✓ **Connecteur tours:** mesure les tours dans les moteurs essence et diesel (par l'emploi de deux petits câbles en dotation ou un Adaptateur tr/min pour allumages statiques).
 - ✓ **Connecteur capteur:** mesure l'information de PMH par capteur (par l'emploi de deux petits câbles en dotation) sur les moteurs préparés.

3.0 - PREPARATION A L'ESSAI POUR LES MOTEURS A ESSENCE

3.1 - Connexions au véhicule

- Brancher la fiche (36) du **câble 1er cylindre** à la prise (16) du lampe stroboscopique et la **pince à induction (41)** au **câble bougie du 1er cylindre (42)** en s'assurant que la flèche sur la pince à induction soit tournée vers la bougie.
- Brancher la **pince rouge (15)** du cordon d'alimentation et la **pince rouge (13)** du câble volt au pôle positif de la batterie (39).
- Brancher la **pince noir (14)** du cordon d'alimentation au pôle négatif de la batterie (40).
- Brancher le câble capteur (37) à la prise (17) du lampe stroboscopique et, ensuite, à la prise placée dans le logement du moteur.

ATTENTION:

La lampe stroboscopique fonctionne exclusivement avec une tension de 12 Volt étant fournie, en conditions normales, par la batterie du véhicule à examiner.

Au cas où il serait nécessaire d'opérer sur des véhicules dotés d'une batterie ayant un voltage différent, il faut alimenter l'appareil par le biais d'une batterie externe (de façon à garder la tension d'alimentation constamment à 12 Volt) en se rappelant de connecter le pôle négatif de la batterie au châssis du véhicule.

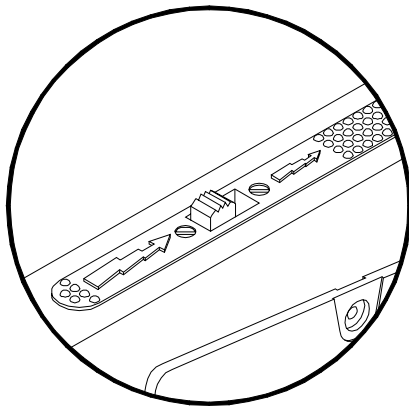
ATTENTION:

Une inversion de polarité éventuelle dans la connexion entre les pinces et la batterie ne permet pas à l'appareil de fonctionner, sans pour autant l'endommager.

3.2 - Pince à induction

La pince à induction est pourvue d'un interrupteur pour le réglage de la sensibilité de lecture du signal pouvant être commuté sur deux positions possibles:

-  **Sensibilité standard**
-  **Sensibilité amortie**



Dans des conditions d'utilisation normales, l'interrupteur de la pince est dans la position de **sensibilité standard**.

Il peut pourtant y avoir des conditions particulières dans lesquelles la lecture des tours du moteur accomplie par le pistolet s'avère complètement erronée; par exemple en **gardant la charge du moteur constante**, la lecture de l'appareil ne résulte pas constante; bien au contraire elle mesure des valeurs de tours allant de nombres très peu élevés à de nombres très élevés.

Cet inconvénient peut se rattacher à des raisons différentes:

- Douilles des bougies blindés avec une résistance excessive.
- Emission de courant élevée de la part de la bobine.
- Distance des électrodes des bougies excessive ou insuffisante.
- Câbles des bougies rapprochés et non isolés.
- Humidité des câbles des bougies, etc.

Pour éviter ces inconvénients, outre qu'intervenir directement sur les défauts éventuels mentionnés ci-dessus et vérifier soigneusement si le branchement de la pince à induction sur le câble bougie du 1er cylindre est correct, il est possible de réduire la sensibilité de la pince à induction en commutant l'interrupteur sur la position de **sensibilité amortie**.

4.0 - MESURE MOTEURS A ESSENCE

4.1 - Avance initiale

ATTENTION:

Le cran de référence mobile d'habitude est situé sur l'une des deux extrémités de l'arbre moteur (à savoir sur le volant ou bien sur la poulie).

- Démarrer le véhicule à examiner.
- Les connexions au moteur effectuées, le pistolet est fixé en mode de lecture **Essence - 4 temps (SPPLUG)**.
- Après avoir exécuté les connexions avec le moteur, appuyer sur la touche **pistolet/capteur (8)** et s'assurer que la **del degrés d'avance du pistolet (2)** s'allume.
- Si le véhicule est doté de moteur à 2 temps maintenir abaissé la touche **(8)** jusqu'à afficher le message **2 t**.
- Si le véhicule à examiner en est pourvu, débrancher le tuyau du vacuomètre (sauf consignes différentes de la part du constructeur).
- Laisser le véhicule au ralenti et comparer la valeur affichée sur le visuel du lampe stroboscopique avec celle fournie par le constructeur en s'assurant qu'elles coïncident.
- Pointer la lampe stroboscopique en direction de la référence fixe et maintenir la touche **FLASH (11)** abaissée; le flash commence à clignoter.
- Tourner le **Commutateur (10)** jusqu'à lire sur l'afficheur la valeur d'avance indiquée par le constructeur ou jusqu'à ce que la référence mobile ne corresponde à celle fixe.

En conditions initiales (avant d'agir sur le **Commutateur**) l'afficheur montre la valeur 10° (la valeur la plus commune dans les moteurs).

- Tourner le COMMUTATEUR à **gauche** pour augmenter l'angle affiché, tourner le COMMUTATEUR à **droite** pour le réduire (voir figure **c**).
- La même opération exécutée sur la base des références sur le moteur fait déplacer la référence de droite à gauche.
- Appuyer **continuellement** sur le COMMUTATEUR pour une augmentation ou diminution rapide, appuyer sur le COMMUTATEUR et le lâcher immédiatement pour une augmentation ou diminution de 0,1°.
- Le cran de référence PMH fixe ainsi que le cran mobile situés sur le moteur doivent coïncider. En cas contraire, l'avance n'est pas bien réglée; corriger la phase en orientant le distributeur d'allumage.
- Lâcher la touche **FLASH (11)** pour interrompre la lecture de l'avance; les données affichées restent en mémoire pendant quelques secondes.

Pour fixer le pistolet en mode essence pour moteur à 4 temps maintenir abaissé la touche (**8**) jusqu'à afficher le message **SPPLUG**.

NOTA BENE:

Le réglage de l'avance dont ci-dessus ne peut être accompli que sur les véhicules dotés de distributeur d'allumage.

En effet dans les véhicules de nouvelle conception, le rôle joué par cette pièce est maintenant accompli par l'unité centrale électronique.

Sur ce type de véhicules il est donc possible de vérifier seulement si l'angle d'avance est correct.

Au cas où une ou plusieurs valeurs de l'avance seraient erronées, il faut vérifier l'allumage.

4.2 - Contrôle de la variation de l'avance

Le contrôle de l'angle d'avance lorsque le moteur est en charge ne peut être accompli qu'après avoir contrôlé l'avance au ralenti.

- Le contrôle de l'angle d'avance achevé, la lampe stroboscopique est au repos; sur le tableau de bord de l'appareillage les trois afficheurs sont allumés.
- Faire ainsi que le moteur marche au régime préconisé par le constructeur, en cherchant à le maintenir le plus stable que possible et en lisant le mesurage sur le visuel de la lampe stroboscopique.
- Débrancher le tuyau du vacuomètre (sauf si le constructeur a fourni des consignes différentes) si le véhicule à examiner en est pourvu.
- Pointer la lampe stroboscopique contre le cran fixe et maintenir la touche **FLASH (11)** abaissée; le flash clignote pour indiquer que l'affichage des degrés d'avance a été enclenché.
- Tourner le **Commutateur (10)** jusqu'à faire coïncider le cran de référence fixe du PMH et le cran de référence mobile.
- Tourner à **gauche** ou à **droite** pour bouger la référence mobile du PMH (voir figure c).
- Appuyer **continuellement** sur le COMMUTATEUR pour une augmentation ou diminution rapide; appuyer et lâcher immédiatement pour une augmentation ou diminution de $0,1^\circ$.
- Lire l'angle d'avance sur le visuel de l'appareillage et le comparer avec les données fournies par le constructeur.
- Lâcher la touche **FLASH (11)** pour interrompre la lecture de l'avance.
- Si l'on désire contrôler les angles d'avance se référant à d'autres valeurs de tours moteur, répéter les opérations dont ci-dessus à partir du premier point.

ATTENTION:

Au cas où l'appareillage accomplirait une lecture erronée des tours moteur, commuter la pince à induction de la sensibilité ordinaire à la sensibilité amortie (voir chapitre 3.2).

4.3 - Avance avec capteur

La lampe stroboscopique est configurée pour les capteurs **magnétiques** (capteurs ne nécessitant pas d'alimentation).

Si lors de la connexion de tous les câbles aucune mesure n'est obtenue, le capteur de la voiture en essai **n'est pas de type magnétique**.

- Dans ce cas, pour alimenter le capteur appuyer sur la touche de **sélection du capteur (6)** pendant 1-2 secondes.
- Lorsque le message **NO MAG** est affiché, relâcher la touche.

La del signalant la polarité du capteur va commencer à clignoter lentement et le capteur va recevoir l'alimentation.

Pour configurer à nouveau la lecture par capteurs **magnétiques** appuyer sur la touche de **sélection capteur (6)** pendant 1-2 secondes jusqu'à l'affichage du message **MAG NET**.

- Effectuer les connexions et insérer le câble capteur dans la prise spéciale placée dans le logement du moteur (voir Fig. 1).
- Appuyer sur la touche **pistolet/capteur (8)** et s'assurer que la **del degrés avance capteur (4)** s'allume.
- Appuyer sur la touche **sélection capteur (6)** et s'assurer que un del deux **del (5)** ou **(7)** correspondant au capteur sélectionné s'allume (positif ou négatif).
- S'assurer que l'afficheur des degrés indique le déphasage correcte du capteur par rapport au PMH (voir Tab. 1). Dans le cas contraire régler la valeur en tournant le **Commutateur (10)**.
- Démarrer le moteur et lire dans les afficheurs concernés les valeurs (tours/degrés) et les comparer aux valeurs du constructeur.

NOTA BENE:

L'avance doit être mesurée à un régime de tours stable.

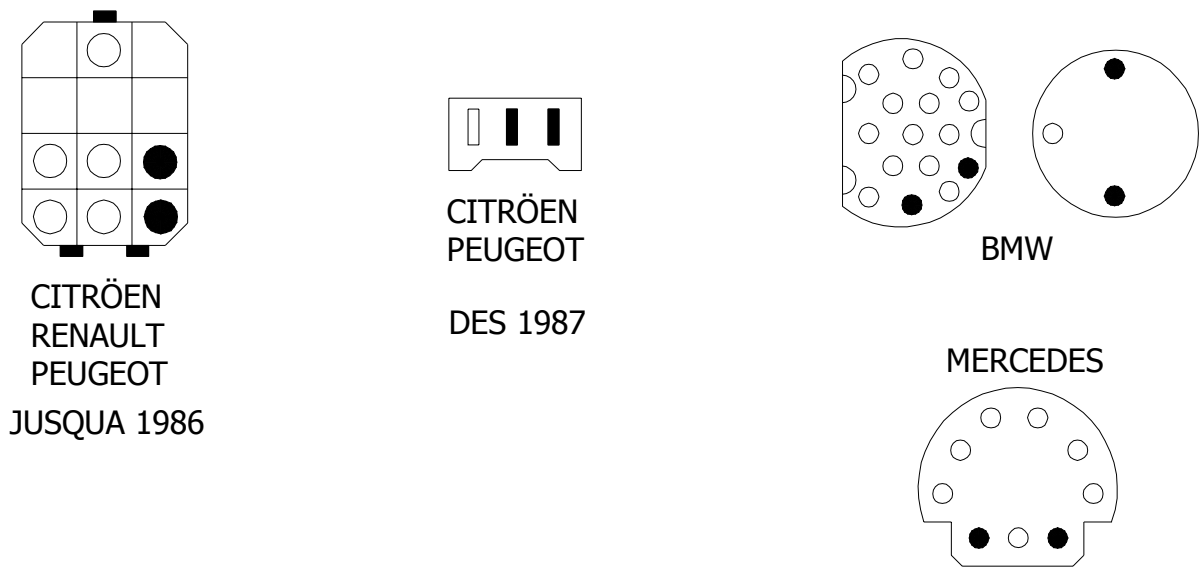


Fig. 1

CONSTRUCTEUR	DEPHASAGE
CITRÖEN G.S.	0°
CITRÖEN CX/BX	-20°
PEUGEOT	-20°
RENAULT	-20°
BMW	-20°
PORSCHE	-20°
VOLVO	-20°
MERCEDES	-15°
VOLKSWAGEN	-20°
AUDI	-20°

Tab. 1

4.4 - Mesure volt

On peut employer l'instrument comme voltmètre pour la mesure de tensions en employant le **câble volt**.

La valeur de la mesure sera affichée sur le visuel **VOLT**.

4.5 - Mesure volt de crête

Cet essai sert à établir la valeur en volt de crête du signal de sortie de chaque type de survolteur magnétique ou d'allumage électronique.

Cause de valeurs incorrectes:

- Câblage interrompu.
- Distance des électrodes erronée.
- Capteur défectueux.
- Nettoyer le capteur ou la roue phonique.
- Allumage défectueuse.
- Bobine défectueuse.

Contrôle survolteurs magnétiques

- Débrancher la câble de connexion du survolteur.
- Brancher un pôle au câble avec la **pince rouge** des volts (**13**) après avoir mis à masse l'autre pôle par le câble en dotation au pistolet (**19**) (voir figure **d**).
- Essayer le démarrage pendant 5/10 sec.
- Mesurer la valeur sur l'afficheur et la comparer aux données fournies par le constructeur.

ATTENTION:

Ne pas relier la pince rouge (13) au négatif de la bobine (interrupteur). La tension est trop élevée pour le voltmètre.

5.0 - PREPARATION A L'ESSAI POUR MOTEURS DIESEL

5.1 - Connexions au véhicule

- Brancher la fiche (35) du câble tours (38) à la prise (16) du lampe stroboscopique; insérer en outre le **faston** (43) (signal) dans le **Transducteur piézo-électrique** (18).
- Brancher la **pince rouge** (15) du cordon d'alimentation et la **pince rouge** (13) du câble volt au pôle positif de la batterie (39).
- Brancher la **pince noir** (14) du cordon d'alimentation au pôle négatif de la batterie (40).
- Brancher le câble capteur (37) à la prise (17) du lampe stroboscopique et, ensuite, à la prise placée dans le logement du moteur.

ATTENTION:

La lampe stroboscopique fonctionne exclusivement avec une tension de 12 Volt étant fournie, en conditions normales, par la batterie du véhicule à examiner.

Au cas où il serait nécessaire d'opérer sur des véhicules dotés d'une batterie ayant un voltage différent, il faut alimenter l'appareil par le biais d'une batterie externe (de façon à garder la tension d'alimentation constamment à 12 Volt) en se rappelant de connecter le pôle négatif de la batterie au châssis du véhicule.

ATTENTION:

Une inversion de polarité éventuelle dans la connexion entre les pinces et la batterie ne permet pas à l'appareil de fonctionner, sans pour autant l'endommager.

6.0 - MESURE MOTEURS DIESEL

6.1 - Avance avec lampe stroboscopique

- Démarrer le véhicule à examiner.
- Fixer le pistolet en mode diesel: maintenir abaissé la touche **(8)** jusqu'à afficher le message **DIESEL**.
- Après avoir exécuté les connexions avec le moteur, appuyer sur la touche **pistolet/capteur (8)** et s'assurer que la **del degrés d'avance du pistolet (2)** s'allume.
- Amener le moteur à la température de fonctionnement au régime de tours indiqué par le constructeur et chercher à le garder le plus stable que possible.
- Dix secondes après l'affichage du nombre de tours attendre pendant 7-8 secondes encore afin de permettre une lecture correcte de l'avance.
- Pointer la lampe stroboscopique en direction de la référence PMH fixe et mobile et maintenir la touche **FLASH (11)** abaissée; le flash commence à clignoter.
- Tourner le **Commutateur (10)** jusqu'à obtenir la correspondance des références sous-mentionnées.
- En lâchant la touche **FLASH (11)** au moment où les signes correspondent le clignotement s'interrompt et les valeurs affichées restent en mémoire pendant 10 secondes environ en permettant une lecture précise des tours et des degrés.
- Lire l'angle d'avance et le comparer aux données du constructeur. Si les valeurs affichées ne correspondent pas (dans les limites de tolérance) ajuster l'orientation de la pompe.

Pour un fonctionnement correct du pistolet le Transducteur piézo-électrique **(18)** devra être monté le plus près que possible à l'injecteur sur une section rectiligne du tube ayant une longueur de 2 cm au moins.

En cas d'affichage du message:

- **LS** (Low Signal = Signal Bas)
Serrer un peu la vis placée sur le Transducteur piézo-électrique.
- **HS** (High Signal = Signal Elevé)
Desserrer la vis placée sur le Transducteur piézo-électrique.

6.2 - Avance avec capteur

La lampe stroboscopique est configurée pour les capteurs **magnétiques** (capteurs ne nécessitant pas d'alimentation).

Si lors de la connexion de tous les câbles aucune mesure n'est obtenue, le capteur de la voiture en essai **n'est pas de type magnétique**.

- Dans ce cas, pour alimenter le capteur appuyer sur la touche de **sélection du capteur (6)** pendant 1-2 secondes.
- Lorsque le message **NO MAG** est affiché, relâcher la touche.

La del signalant la polarité du capteur va commencer à clignoter lentement et le capteur va recevoir l'alimentation.

Pour configurer à nouveau la lecture par capteurs **magnétiques** appuyer sur la touche de **sélection capteur (6)** pendant 1-2 secondes jusqu'à l'affichage du message **MAG NET**.

- Effectuer les connexions et insérer le câble capteur dans la prise spéciale placée dans le logement du moteur (voir Fig. 1).
- Appuyer sur la touche **pistolet/capteur (8)** et s'assurer que la **del degrés avance capteur (4)** s'allume.
- Appuyer sur la touche **sélection capteur (6)** et s'assurer que un des deux **del (5)** ou **(7)** correspondant au capteur sélectionné s'allume (positif ou négatif).
- S'assurer que l'afficheur des degrés indique le déphasage correcte du capteur par rapport au PMH (voir Tab. 1). Dans le cas contraire régler la valeur en tournant le **Commutateur (10)**.
- Démarrer le moteur et lire dans les afficheurs concernés les valeurs (tours/degrés) et les comparer aux valeurs du constructeur. Si les valeurs affichées ne correspondent pas (dans les limites de tolérance) ajuster l'orientation de la pompe.

NOTA BENE:

L'avance doit être mesurée à un régime de tours stable.

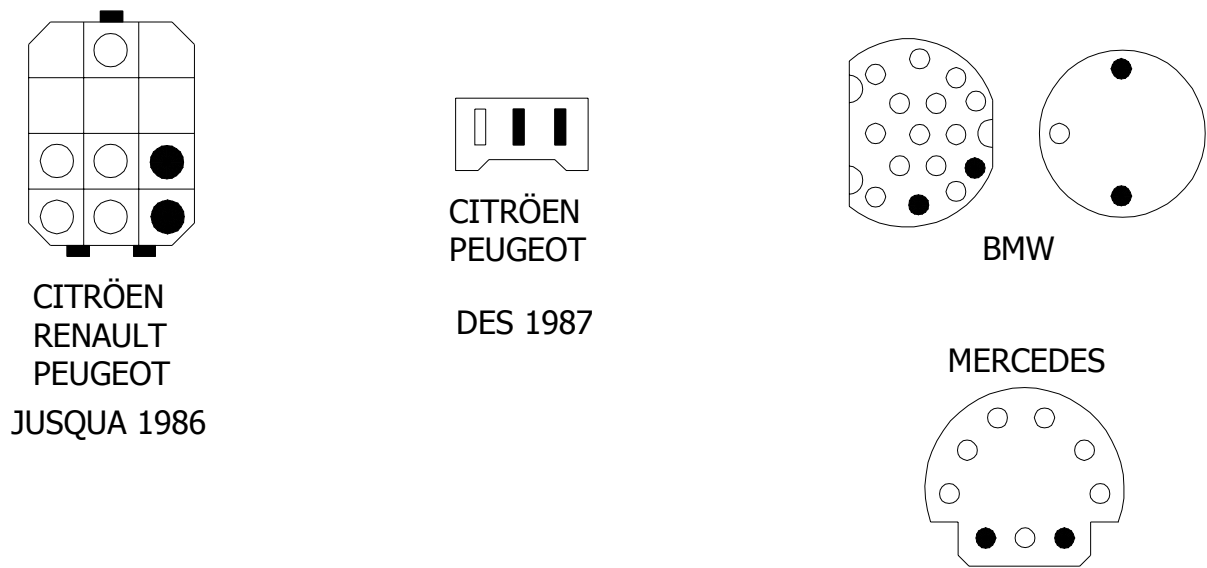


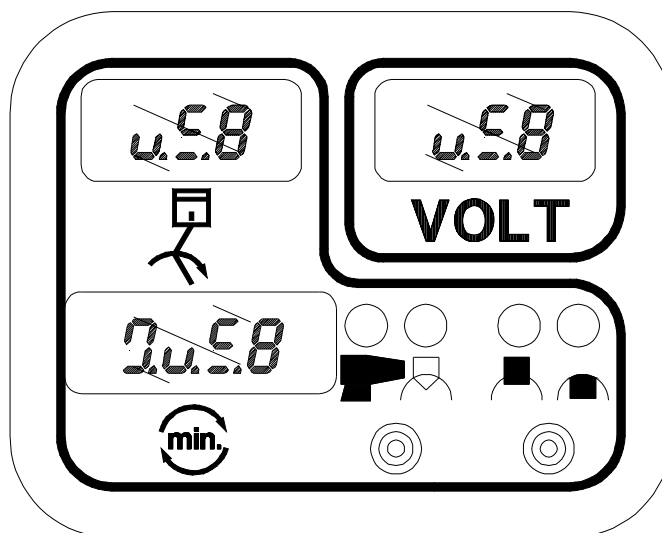
Fig. 1

CONSTRUCTEUR	DEPHASAGE
CITRÖEN G.S.	0°
CITRÖEN CX/BX	-20°
PEUGEOT	-20°
RENAULT	-20°
BMW	-20°
PORSCHE	-20°
VOLVO	-20°
MERCEDES	-15°
VOLKSWAGEN	-20°
AUDI	-20°

Tab. 1

7.0 - CONSEILS UTILES

Durant l'examen de moteurs ayant des allumages spéciaux ou caractérisés par de forts bruits sur le circuit haute tension il peut arriver que des anomalies de fonctionnement du lampe stroboscopique se produisent (clignotement irrégulier, afficheurs allumés partiellement, etc.).



Dans les cas mentionnés ci-dessus, ou lorsqu'il arrive un problème qu'on peut ramener aux bruits électriques, il est de bonne règle de prendre quelques précautions:

- Commuter la pince à induction de la sensibilité ordinaire à la sensibilité amortie (voir chapitre 3.2).
- Garder les câbles du pistolet le plus loin que possible des sources éventuelles de bruit (bobine, câbles bougies, distributeur d'allumage).
- Débrancher et rebrancher les pinces sur la batterie.

8.0 - CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Plage de mesure

MOTEURS A ESSENCE:

Tours moteur	0 ÷ 9990 tours/min	rés. 10
Degrés avance	0,8 ÷ 44 degrés	rés. 0.1
Degrés avance avec capteur	0,8 ÷ 44 degrés	rés. 0.1
Volt	0 ÷ 23 volt	rés. 0.1
Volt de crête pour survolteurs magnétiques	0 ÷ 23 volt	rés. 0.1

MOTEURS DIESEL:

Tours moteur	0 ÷ 5000 tours/min	rés. 10
Degrés avance	7 ÷ 44 degrés	rés. 0.1
Degrés avance avec capteur	7 ÷ 44 degrés	rés. 0.1
Volt	0 ÷ 23 volt	rés. 0.1
Volt de crête pour survolteurs magnétiques	0 ÷ 23 volt	rés. 0.1

Alimentation:

Tension d'alimentation +12 Volt à prélever à l'aide des pinces en dotation. Système de protection contre l'inversion de polarité.

Poids:

Lampe stroboscopique	0,85 Kg
Mallette complète	1,7 Kg

Dimensions:

Lampe stroboscopique	275 × 100 × 200 mm
Mallette	310 × 250 × 110 mm

9.0 - PIECES DETACHEES

12. Câble complet	2303165
18. Transducteur piézo-électrique diamètre 6	3119041
19. Câble masse pick-up	SL21096
20. Fusible 2 A 5 × 20	3123006
37. Câble capteur	2303166
38. Câble diesel	SL06032
41. Pince à induction	SL06003/PAD

Lieber Automechaniker,

an dieser Stelle möchten wir Ihnen danken, daß Sie für Ihre Werkstatt eines unserer Geräte gewählt haben. Wir sind sicher, daß es voll Ihren Erwartungen entspricht und Ihnen bei der Arbeit stets gut zur Hand gehen wird.

Lesen Sie bitte die Anleitungen dieses Handbuchs gründlich durch. Bewahren Sie das Handbuch sorgfältig auf, damit Sie es im Bedarfsfall immer sofort finden.

Die Stroboskoplampe ermöglicht die Prüfung von Benzin- und Dieselmotoren, die Speicherung der angezeigten Meßwerte mit automatischer und/oder manueller Rückstellung, die Speicherung der vorgegebenen Phasenverschiebungsgrade, die automatische Anwahl der Zylinderanzahl, die Eingabe der Phasenverschiebungsgrade bei Geschwindigkeitsverstellung mit Auflösung bis zu 0,1 Grad und automatisch die Vorzündung durch Meßwertnehmer auf entsprechend vorgerüsteten Motoren.

Durch den Einsatz von Mikroprozessoren-Technik konnte nicht nur eine auf Dauer garantierte Präzision erreicht werden, sondern es wurde auch die Anzahl der erforderlichen Steuerungen reduziert, wodurch das Gerät extrem bedienungsfreundlich wird.

Die Stroboskoplampen werden in einem praktischen und eleganten Koffer ausgeliefert, der sie auch vor etwaigen Transportschäden schützt.

- Die Reproduktion dieses Handbuchs, sowohl Integral als auch auszugsweise, ist in jeder Form untersagt, wenn keine schriftliche Genehmigung des Herstellers vorliegt.
- Die Daten und Merkmale, die in diesem Handbuch stehen, sind für den Hersteller unverbindlich, der sich das Recht vorbehält, alle Änderungen, die er für erforderlich hält, ohne die Verpflichtung zur Bekanntgabe oder Ersetzung vorzunehmen.
- Alle Waren- und Produktnamen oder eingetragene Warenzeichen gehören den dementsprechenden Eigentümern.

INHALT

ALLGEMEINE VORSCHRIFTEN FÜR DIE SICHERHEIT DES BEDIENERS	84
Beim Arbeiten an Motoren oder anderen Teilen des Fahrzeugs ist es erforderlich:	84
Wenn man an der Batterie arbeitet, folgendes nicht zu vergessen:	85
ORDNUNGSGEMÄSSE VERWENDUNG DER STROBOSKOPLAMPE	86
1.0 - FUNKTIONSPRINZIP DER STROBOSKOPLAMPE	87
1.1 - Vorzündung bei Benzinmotoren	87
1.2 - Traditionelle Zündung bei Benzinmotoren	88
1.3 - Vorzündung bei Dieselmotoren	89
1.4 - Zündung bei Dieselmotoren	89
1.5 - Meßbare Werte	90
2.0 - BESCHREIBUNG DER STROBOSKOPLAMPE	91
2.1 - Bedientafel	91
2.2 - Gesamtansicht	91
3.0 - VORBEREITUNG ZUR PRÜFUNG DER BENZINMOTOREN	92
3.1 - Fahrzeuganschlüsse	92
3.2 - Induktionszange	93
4.0 - MESSUNG DER BENZINMOTOREN	94
4.1 - Anfängliche Vorzündung	94
4.2 - Kontrolle bei Vorzündungsänderung	96
4.3 - Vorzündung mit Meßwertnehmer	97
4.4 - Spannungsmessung (Volt)	99
4.5 - Messung der Spitzenspannung (Volt)	99
5.0 - VORBEREITUNG ZUR PRÜFUNG DER DIESELMOTOREN	100
5.1 - Fahrzeuganschlüsse	100
6.0 - MESSUNG DER DIESELMOTOREN	101
6.1 - Vorzündung mit Stroboskoplampe	101
6.2 - Vorzündung mit Meßwertnehmer	102
7.0 - NÜTZLICHE RATSCHLÄGE	104
8.0 - TECHNISCHE DATEN	105
9.0 - ERSATZTEILE	106

ALLGEMEINE VORSCHRIFTEN FÜR DIE SICHERHEIT DES BEDIENERS

Lesen Sie die Anleitungen für Installation, Bedienung und Wartung, die in diesem Handbuch stehen, aufmerksam durch.

Lassen Sie es nicht zu, daß nicht qualifiziertes Personal dieses Gerät benutzt, um Unfälle der Personen oder eine Beschädigung der Geräte zu vermeiden.

Die Arbeitsstätte muß trocken, ausreichend beleuchtet und gut belüftet sein. Insbesondere die Arbeiten, zur Fahrzeugdiagnose, die das Laufen der Motoren vorsehen, müssen in Räumen vorgenommen werden, die mit einer funktionstüchtigen Anlage zum Absaugen der entstehenden Abgase ausgerüstet sind.

Das Einatmen von Kohlenmonoxid (geruchlos) kann zu schweren körperlichen Schäden todführen.

Beim Arbeiten an Motoren oder anderen Teilen des Fahrzeugs ist es erforderlich:

- Geeignete Kleidung zu tragen und sich so zu verhalten, daß Unfälle vermieden werden.
- Bevor man mit der Arbeit anfängt, sicherstellen, daß der Schalthebel des Fahrzeugs auf Leerlauf steht (oder bei Fahrzeugen mit Automatikgetriebe auf der Parkstellung), die Sicherheits- oder Feststellbremse des geprüften Fahrzeugs ziehen und sicherstellen, daß die Räder blockiert sind.
- Gesicht, Hände und Füße schützen und vermeiden, heiße Flächen anzufassen, wie beispielsweise die Zündkerzen, Auspuffrohre, Kühler, Anschlüsse der Kühlanlage.
- Wenn man an dem Fahrzeug arbeitet, nicht rauchen und kein Feuer anzünden.
- Sicherstellen, daß alle elektrischen Anschlüsse gut isoliert sind und keinen Wackelkontakt haben.
- Wenn der Motor läuft, nicht direkt und aus kurzer Entfernung in das Saugrohr des Vergasers schauen.
- Hände und Haar immer entfernt von sich bewegenden Teilen halten. Nie Krawatten, weite Kleidungsstücke, Armbänder und Uhren tragen, wenn Sie an dem Fahrzeug arbeiten, vor allem wenn sein Motor läuft.

- Außerhalb der Reichweite des Gebläses bleiben. Das Kühlgebläse wird durch einen Thermoschalter gesteuert, der an die Temperatur der Kühlflüssigkeit gebunden ist: Daher das Kabel des Gebläses immer dann abtrennen, wenn man an dem noch warmen Motor arbeitet, damit das Gebläse nicht plötzlich anspringt, auch wenn der Motor abgestellt ist.
- Keinen Kraftstoff direkt in den Vergaser schütten, um das Starten des Motors zu vereinfachen.
- Die Kühlerverschraubung nicht abnehmen, bis die Temperatur des Motors und damit auch der Druck im Kühler gesunken ist.
- Die Hochspannungskabel nicht berühren, wenn der Motor läuft.
- Vorsichtig mit tragbaren Lampen umgehen und nur solche mit metallischem Schutz verwenden.
- Tragen Sie immer eine Schutzbrille, um die Augen vor Benzin, Staub oder Metall zu schützen.
- Vergessen Sie nicht, daß der Katalysator sehr hohe Temperaturen erreicht, die zu Verbrennungen oder Brandgefahr führen können. Achten Sie darauf, daß sich in der Nähe des Auspufftopfs keine Ölflecken, Lappen, Papier oder andere leicht brennbaren Materialien befinden.

Wenn man an der Batterie arbeitet, folgendes nicht zu vergessen:

Batterien von Fahrzeugen enthalten Schwefelsäure und erzeugen explodierende Gase. Daher die folgenden Anweisungen beachten:

- Immer eine Schutzbrille tragen.
- Kein Werkzeug auf der Batterie liegen lassen, weil dies zu unerwünschten Kontakten führen könnte.
- Vor dem Testen oder Nachladen der Batterie einen feuchten Lappen auf die Öffnungen der Batterie legen, um eventuell explodierende Gase zu unterdrücken.
- Vermeiden Sie das Entstehen von Funken, wenn die Batteriekabel angeschlossen werden.
- Vermeiden Sie, daß Batterieflüssigkeit auf die Haut, in die Augen oder auf die Kleidung spritzt, weil diese Flüssigkeit sehr giftig und korrosiv ist.

ORDNUNGSGEMÄSSE VERWENDUNG DER STROBOSKOPLAMPE

Zur ordnungsgemäßen Verwendung Ihrer Stroboskoplampe gelten die folgenden Regeln:

- Die Stroboskoplampe in einem trockenen Raum verwenden, in dem eine ausreichende Belüftung zur Beseitigung der Abgase gewährleistet ist.
- Die Stroboskoplampe mit einer Batterie speisen, deren Spannung den Wertangaben des Gerätes entspricht.
- Die Stroboskoplampe vor Stößen bewahren.
- Die Stroboskoplampe darf weder mit Wasser noch mit anderen Flüssigkeiten in Berührung kommen.
- Die durchgebrannten Schmelzsicherungen durch solche gleichen Typs austauschen.
- Keine Gegenstände auf das Speisekabel legen oder stellen und es nie rechtwinkelig durchbiegen.
- Wenn die Stroboskoplampe nicht verwendet wird, ist das Speisekabel abzuschließen.

Den Koffer für künftige Transportzwecke aufbewahren.

1.0 - FUNKTIONSPRINZIP DER STROBOSKOPLAMPE

1.1 - Vorzündung bei Benzinmotoren

In den Motoren mit Zündzeitpunktregelung startet die Verbrennung bei der Zündung des Funkens in der Brennkammer.

In dieser bilden sich bei der Zündung zwei Mischungen, **Luft/Kraftstoff** und **Luft/verbrannter Kraftstoff**, die voneinander durch die Verbrennungsflamme oder Flammenflanke getrennt sind.

Ab Zündung der Mischung Luft/Kraftstoff (Zündung des Funkens) bis zur vollständigen Verbrennung vergehen durchschnittlich 2 Millisekunden.

Der Funke muß die Vorzündung zum richtigen Zeitpunkt auslösen, damit der Verbrennungsdruck, kurz nachdem der Kolben den **Oberen Totpunkt** (OTP) überschritten hat, seinen Höchstwert erreichen kann.

Erfolgt die Zündung zu früh, wird der Kolbenhub abgebremst, erfolgt sie zu spät, wird der maximale Verbrennungsdruck nicht genützt (Siehe Abbildung **a**).

Die Vorzündung wird durch die zwei folgenden Variablen bestimmt:

DREHZAHL: Je höher die Drehzahl ist, desto früher muß die Zündung erfolgen, da die Motorwelle infolge schnelleren Drehens den OTP früher erreicht.

MOTORBELASTUNG: Je weniger der Motor belastet ist, desto höher liegt der Zündungswert der Mischung Luft/Benzin und desto langsamer geht demnach die Verbrennung vor sich. In diesem Fall ist der Vorzündungswert zu erhöhen.

ANMERKUNG:

Eine geringe Vorzündung, normalerweise von 5° bis 15°, ist für jeden Motor erforderlich (unabhängig von den Prüfbedingungen).

1.2 - Traditionelle Zündung bei Benzinmotoren

Bei der herkömmlichen Zündung wird der von der Batterie (**34**) entnommene Strom über den Zündschalter (**23**) durch die Primärwicklung der Spule (**32**) geleitet.

Die Spule (**33**) nimmt Energie auf und die Batteriespannung (12 Volt) erreicht die Kontakte (**25**), die sich gewöhnlich in Schließposition befinden.

Bei einwandfreier Funktion des Zündverteilers öffnet der Nocken (**24**) die Kontakte (**25**), sobald der Zündfinger (**23**) während seiner Drehung auf die Elektrode einer der Kerzen trifft.

Bei Öffnung der Kontakte (**25**) fällt der Strom auf Null ab; die magnetische Flußdichte bewirkt nun die Induktion von Hochspannung auf der Sekundärwicklung (**31**). Diese Hochspannung wird an den Zündfinger (**23**) geleitet und löst die Funkenbildung zwischen der Elektrode des Zündfingers und der Elektrode der Kerze aus.

Dieses System hat, obwohl es sehr wirksam ist, einen Nachteil: übermäßiger Verschleiß der Kontakte infolge des kontinuierlichen Stromdurchgangs.

Es sollte regelmäßig der Schließwinkel der Kontakte (DWELL) überprüft werden, um festzustellen, ob während der Funkenzündungsintervalle die Schließzeit der Kontakte (in Graden ausgedrückt) in Bezug auf die Nockendrehung richtig ist.

Im Bild **b** wird beispielsweise der Betrieb eines 4-Zylinder Motors (also mit 4 Kerzen) mit Zündfolge 1. - 3. - 4. - 2. Zylinder in vereinfachter Weise gezeigt. Die Darstellung **b** bezieht sich auf den Zündzeitpunkt der Kerze des 2. Zylinders.

- | | |
|---|--------------------------------------|
| 21. Oberer Teil des Zündverteilers (Kappe) | 28. Kerzen |
| 22. Unterer Teil des Zündverteilers | 29. Zündschalter |
| 23. Zündfinger | 30. Signal Primärwickl. Spule |
| 24. Nocken | 31. Sekundärwicklung |
| 25. Kontakte | 32. Primärwicklung |
| 26. Hochspannung | 33. Spule |
| 27. Kondensator | 34. Batterie |

Wie aus dem Bild ersichtlich ist, schiebt der Nocken (**24**) den mit dem Kontaktstift (**25**) verbundenen Unterbrecherhebel nach außen, wodurch der Kontakt geöffnet wird. Auf diese Weise wird die Hochspannung hergestellt, die durch das Kabel (**26**) geleitet wird und den Zündfinger (**23**) gerade in jenem Moment erreicht, in dem die Rotationselektrode mit der Elektrode des Kerzenkabels des 2. Zylinders perfekt zusammentrifft.

Die Elektroden bewirken im angenäherten Zustand die Zündung, mit der die Verbrennung beginnt. Dieser Zyklus wird noch dreimalig wiederholt, u.zw. jedesmal wenn der Zündfinger auf die restlichen Kerzen trifft, die gemäß Zündfolge der Zylinder 1 - 3 - 4 - 2 angeordnet sind (vgl. hierzu das Bild).

1.3 - Vorzündung bei Dieselmotoren

In den Dieselmotoren wird bei der Einspritzung des Dieselöls in die Verbrennungskammer, in der die Luft durch die Kolbenverdichtung erhitzt wurde, die Verbrennung-Expansion eingeleitet.

Obwohl die Druckluft im Zylinder sehr heiß ist, erfolgt die Zündung des eingespritzten Dieselöls **nicht augenblicklich**, die **Einspritzung muß daher** um einen gewissen Winkel zum **Oberen Totpunkt vorversetzt** werden.

Eine falsche Einstellung des Voreilungswinkels kann Rauchbildung am Auspuff, Leistungsabfall, Überhitzung des Motors und unglattes Funktionieren bewirken.

In Abhängigkeit der Motoreigenschaften (Schnellläufer) kann es sich nötig erweisen, den Voreilungswinkel im Verhältnis zur Drehzahl noch zu vergrößern.

Je höher die Drehzahl ist, desto kürzer ist die Zeit, die für die Einspritzung und die vollständige Verbrennung des Dieselöls zur Verfügung steht.

Der Voreilungswinkel muß also größer sein, da die Motorwelle infolge ihrer schnelleren Drehung den OTP früher erreicht; in diesen Fällen kommt eine Versetzungsvorrichtung zur Anwendung.

1.4 - Zündung bei Dieselmotoren

Es gibt zwei Arten von Einspritzung:

INDIREKTE EINSPRITZUNG

Im Zylinderkopf befindet sich eine zusätzliche Kammer, die sogenannte Wirbel- oder Vorkammer, die mit dem Zylinder durch einen Schrägdurchgang verbunden ist.

Die vom Kolben verdichtete Luft füllt die Wirbelkammer aus, in die das Dieselöl eingespritzt wird. Das Einspritzventil ist an einem Winkel des Luftwirbels angebracht.

Die in der Kammer erzeugte Gasmischung wird in den Zylinder gedrängt, in dem sie mit der restlichen Verbrennungsluft gemischt wird.

DIREKTE EINSPRITZUNG

Bei der direkten Einspritzung ist die Verbrennungskammer direkt am Kolbenboden angebracht.

Das Einspritzventil ist in der Mitte der Verbrennungskammer installiert, in der sich das eingespritzte Dieselöl mit der verdichteten Luft mischt und verbrennt.

Bei den Motoren mit direkter Einspritzung erfolgt die Verbrennung nach einer kürzeren Zeit als bei den Motoren mit Vorkammer.

1.5 - Meßbare Werte

Die Mikroprozessoren-Technik der Stroboskoplampe ermöglicht die Messung der **Drehzahl** und des **Voreilungswinkels** der Benzin- und Dieselmotoren. Zudem mißt sie den Spannungswert und die Spannungsspitze in **VOLT** (z.B. bei magnetischen Impulsgeneratoren) und automatisch den **Voreilungswinkel** durch Meßwertnehmer auf dementsprechend vorgerüsteten Motoren.

BENZINMOTOREN

Motordrehzahl

Die Motordrehzahl wird mit einer Induktionszange gemessen, die an das Kerzenkabel des 1. Zylinders (unabhängig von der Zylinderanzahl des Motors) angeschlossen wird. Über diese Zange empfängt das Gerät das von der Spule an die Kerze gesandte Signal. Bei Motoren mit D.I.S.-Zündung oder statischen Zündungen ist der **UpM-Adapter** zu verwenden (Sonderzubehör).

Vorzündung

Die Vorzündung wird durch das Blitzlicht der Stroboskoplampe gesteuert. Durch Betätigen des UMSCHALTERS ist die Übereinstimmung der festen mit der beweglichen OTP-Markierung herzustellen. Nach perfekter Übereinstimmung wird der Voreilungswinkel am Display angezeigt. Sollte der angezeigte Wert von der Herstellervorgabe abweichen, so ist der Motor zu überprüfen bzw. einzuregulieren.

DIESELMOTOREN

Motordrehzahl

Die Motordrehzahl wird durch den auf einem der Rohre installierten piezoelektrischen Meßwertgeber und auf einer geradlinigen Rohrstrecke von mindestens 2 cm gemessen. Der Geber wandelt den Druck, der vom Dieselöl während seines Durchflusses auf die Wand des Rohres ausgeübt wird, in ein elektrisches Signal um, das dann vom Mikroprozessor in die Drehzahl umgerechnet wird.

Vorzündung

Die Vorzündung wird durch das Blitzlicht der Stroboskoplampe gesteuert. Durch Betätigen des UMSCHALTERS ist die Übereinstimmung der festen mit der beweglichen OTP-Markierung herzustellen. Nach perfekter Übereinstimmung wird der Voreilungswinkel am Display angezeigt. Sollte der angezeigte Wert von der Herstellervorgabe abweichen, so ist der Motor zu überprüfen bzw. einzuregulieren.

2.0 - BESCHREIBUNG DER STROBOSKOPLAMPE

2.1 - Bedientafel

1. **Display Voreilungswinkel:** Zeigt den von der Stroboskoplampe gemessenen Voreilungswinkel an.
2. **Led Voreilungswinkel Stroboskoplampe:** Meldet, daß der Voreilungswinkel Mithilfe der Stroboskoplampe abgelesen werden kann.
3. **Display Spannung/Spitzenspannung:** Auf diesem Display werden die gemessenen Spannungs- und Spitzenspannungswerte in Volt angezeigt.
4. **Led Voreilungswinkel Meßwertnehmer:** Meldet, daß der Voreilungswinkel durch den Meßwertnehmer abgelesen werden kann.
5. **Led positiver Meßwertnehmer:** Zeigt an, daß der positive Meßwertnehmer eingestellt wurde.
6. **Wahltaste Meßwertnehmer:** Zur Anwahl des positiven bzw. negativen Meßwertnehmers (bei jedem Tastendruck wird von einem auf den anderen Meßwertnehmer umgeschaltet).
7. **Led negativer Meßwertnehmer:** Zeigt an, daß der negative Meßwertnehmer eingestellt wurde.
8. **Taste Stroboskoplampe/Meßwertnehmer:** Mit dieser Taste kann der Ablesemodus des Voreilungswinkels von Stroboskoplampe auf Meßwertnehmer oder umgekehrt geschaltet werden. Ermöglicht außerdem die Eingabe der Lesung in der Modalität 4-Takt-Benzin, Diesel oder 2-Takt-Benzin.
9. **Drehzahl-Display:** Auf diesem Display wird die von der Stroboskoplampe gemessene Drehzahl angezeigt.

2.2 - Gesamtansicht

10. **Umschalter:** Erhöht oder verringert den am Display angezeigten Wert des Voreilungswinkels (zur Eingabe der Herstellerwerte).
11. **Taste BLITZLICHT:** Mit dieser Taste wird das Blitzlicht angezündet.
12. **Komplettes Kabel,** bestehend aus:
 - ✓ **Voltkabel:** Zur Messung der Spannungs- und Spitzenspannungswerte in Volt.
 - ✓ **Speisekabel.**
 - ✓ **Drehzahl-Verbinder:** Zur Ermittlung der Benzin- und Dieselmotordrehzahl (unter Verwendung der zwei beigestellten Kabeldrähte oder des UpM-Adapters für statische Zündungen).
 - ✓ **Verbinder Meßwertnehmer:** Zur Ermittlung der OTP-Daten über den Meßwertnehmer (unter Verwendung der beigestellten Kabeldrähte) auf dementsprechend vorgerüsteten Motoren.

3.0 - VORBEREITUNG ZUR PRÜFUNG DER BENZINMOTOREN

3.1 - Fahrzeuganschlüsse

- Den Steckerstift (**36**) des **Kabels des 1. Zylinders** in die Buchse (**16**) der Stroboskoplampe stecken und die **Induktionszange (41)** mit dem **Kerzenkabel des 1. Zylinders (42)** verbinden; darauf achten, daß der auf der Induktionszange eingeschlagene Pfeil zur Kerze gerichtet ist.
- Die **rote Zange (15)** des Speisekabels und die **kleine rote Zange (13)** des Voltkabels an den positiven Batteriepol (**39**) anschließen.
- Die **schwarze Zange (14)** des Speisekabels an den negativen Batteriepol (**40**) anschließen.
- Das Kabel des Meßwertnehmers (**37**) an die Strombuchse (**17**) der Stroboskoplampe und hiernach an die Strombuchse im Motorraum anschließen.

VORSICHT:

Die Stroboskoplampe funktioniert ausschließlich mit 12 Volt-Spannung, die unter normalen Bedingungen von der Batterie des zu prüfenden Fahrzeugs geliefert wird.

Bei Fahrzeugbatterien mit anderen Spannungswerten muß das Gerät durch eine externe Batterie gespeist werden (damit der Spannungswert von 12 Volt konstant bleibt); in diesem Fall ist der negative Batteriepol an den Rahmen des in Prüfung stehenden Fahrzeuges anzuschließen.

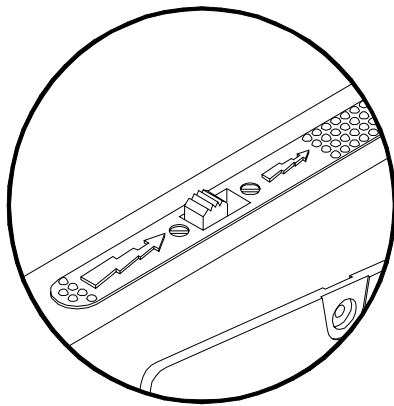
VORSICHT:

Bei etwaigen Verpolungen während der Verbindung Zangen/Batterie funktioniert das Gerät nicht, erleidet aber keine Folgeschäden.

3.2 - Induktionszange

Die Induktionszange ist mit einem Schalter zur Regelung der Signal-Abtastempfindlichkeit ausgestattet; dieser Schalter hat zwei Stellungen:

-  **Normale Empfindlichkeit**
-  **Schwache Empfindlichkeit**



Normalerweise steht der Zangenschalter auf **Normale Empfindlichkeit**.

Es können jedoch besondere Bedingungen eintreten, in denen die von der Stroboskoplampe ausgeführte Abtastung der Motordrehzahl falsche Werte ergibt; die Messung ist beispielsweise trotz **konstanter Motorbelastung** nicht konstant und ergibt stark schwankende Drehzahlwerte.

Dies kann verschiedene Ursachen haben:

- Kerzenanschlüsse mit einem zu starken Widerstand abgeschützt.
- Spulenversorgung zu hoch.
- Zu großer oder zu kleiner Abstand der Kerzenelektroden.
- Kerzenkabeldrähte zu nahe aneinander und nicht isoliert.
- Kerzenkabeldrähte feucht, etc.

Außer der direkten Beseitigung der aufgezählten Störungen und nachdem der einwandfreie Anschluß der Induktionszange an das Kerzenkabel des 1. Zylinders genau überprüft wurde, kann zur Störungsbehebung auch die Empfindlichkeit der Induktionszange verringert werden, indem man den Schalter auf **schwache Empfindlichkeit** stellt.

4.0 - MESSUNG DER BENZINMOTOREN

4.1 - Anfängliche Vorzündung

VORSICHT:

Die bewegliche Markierung ist normalerweise am Schwungrad oder auf der Riemenscheibe angebracht.

- Das zu prüfende Fahrzeug starten.
- Nachdem alle Verbindungen zum Motor ausgeführt wurden befindet sich die Pistole in der Lesemodalität **Benzin - 4 Takt (SPPLUG)**.
- Die Taste **Stroboskoplampe/Meßwertnehmer (8)** drücken und sich vergewissern, daß die **Led Voreilungswinkel Stroboskoplampe (2)** in den Leuchtzustand tritt.
- Wenn das Fahrzeug einen 2-Taktmotor hat die Taste **(8)** solange gedrückt halten bis auf dem Display die Meldung **2 t** erscheint.
- Das Rohr der Vakuumpumpe-sofern das zu prüfende Fahrzeug damit ausgerüstet ist-abschließen (vorbehaltlich anderer Herstellerangaben).
- Während das Fahrzeug im Leerlauf steht, den Anzeigewert der Stroboskoplampe mit dem vom Hersteller vorgegebenen vergleichen. Die beiden Werte müssen übereinstimmen.
- Die Stroboskoplampe gegen die feste Markierung richten und die Taste **BLITZLICHT (11)** drücken und niedergedrückt halten; das Blitzlicht beginnt zu blinken.
- Den **Umschalter (10)** drehen, bis am Display der vom Hersteller vorgegebene Vorzündungswert angezeigt wird, oder bis bewegliche und feste Markierung zusammentreffen.

Anfänglich (vor Betätigen des **Umschalters**) wird am Display der Wert von 10° angezeigt (dies gilt für sämtliche Motoren).

- Zur Erhöhung des angezeigten Voreilungswinkels den UMSCHALTER **nach links** drehen, während er zur Verringerung **nach rechts** zu drehen ist (Siehe Abbildung **c**).
- Der gleiche Arbeitsgang bewirkt, indem er zu den Markierungen am Motor blickend ausgeführt wird, die Rechts-oder Linksverschiebung der beweglichen Markierung.
- Für eine schnelle Erhöhung oder Verringerung des Wertes den UMSCHALTER **kontinuierlich** drücken. Für eine Erhöhung bzw. Verringerung von $0,1^\circ$ den UMSCHALTER nur ganz kurz drücken und sofort loslassen.
- Feste und bewegliche OTP-Markierung am Motor müssen zusammentreffen. Sollte dies nicht der Fall sein, ist die Vorzündung nicht richtig eingestellt, die Zündungsphase ist also durch die richtige Ausrichtung des Zündverteilers zu korrigieren.
- Die Taste **BLITZLICHT (11)** freigeben, um das Abtasten der Vorzündung abzubrechen; die am Display angezeigten Daten bleiben einige Sekunden lang gespeichert.

Um die Pistole erneut auf die Modalität Benzin für 4-Taktmotoren zu stellen die Taste **(8)** solange gedrückt halten bis auf dem Display die Meldung **SPPLUG** erscheint.

ANMERKUNG:

Die vorab beschriebene Vorzündungseinstellung kann ausschließlich auf Fahrzeugen ausgeführt werden, die mit einem Zündverteiler ausgestattet sind. Auf den neuen Fahrzeugmodellen wird diese Aufgabe nun von einer elektronischen Zentraleinheit erfüllt.

Auf diesen Fahrzeugen kann demnach lediglich die Richtigkeit des Voreilungswinkels überprüft werden.

Im Falle, daß ein oder mehrere Vorzündungswerte falsch sind, muß die Zündanlage überprüft werden.

4.2 - Kontrolle bei Vorzündungsänderung

Bei belastetem Motor wird der Voreilungswinkel erst nach der Kontrolle der Vorzündung im Leerlauf überprüft.

- Nach der Überprüfung des Voreilungswinkels befindet sich die Stroboskoplampe in Ruhestellung; auf der Bedientafel des Gerätes werden 3 Displays eingeblendet.
- Den Motor auf die vom Hersteller angegebene Drehzahl hochfahren und diese so konstant wie möglich halten; den Meßwert am Display der Stroboskoplampe ablesen.
- Das Rohr der Vakuumpumpe, sofern das zu prüfende Fahrzeug damit ausgerüstet ist, abschließen (vorbehaltlich anderer Angaben des Herstellers).
- Die Stroboskoplampe auf die feste Markierung richten und die Taste **BLITZLICHT (11)** drücken und gedrückt halten; Blinken des Blitzlichtes zeigt an, daß die Anzeige des Voreilungswinkels aktiviert ist.
- Den **Umschalter (10)** drehen, bis feste und bewegliche OTP-Markierung zusammentreffen.
- Zur Verschiebung der beweglichen OTP-Markierung **nach links** oder **nach rechts** drehen (Siehe Abbildung **c**).
- Für eine schnelle Erhöhung oder Verringerung den UMSCHALTER **kontinuierlich** drücken. Für eine Erhöhung bzw. Verringerung von $0,1^\circ$ den UMSCHALTER nur ganz kurz drücken und sofort loslassen.
- Den Voreilungswinkel am Geräte-Display ablesen und mit den Herstellerangaben vergleichen.
- Die Taste **BLITZLICHT (11)** freigeben, um die Abtastung der Vorzündung abzurechnen.
- Sollen die Voreilungswinkel in Bezug auf andere Motordrehzahlen kontrolliert werden, sind die vorab beschriebenen Arbeitsschritte, vom ersten Punkt ausgehend, zu wiederholen.

VORSICHT:

Bei falschen Meßwernergebnissen der Motordrehzahl ist die Induktionszange von normaler Empfindlichkeit auf schwache Empfindlichkeit umzuschalten (siehe Kapitel 3.2).

4.3 - Vorzündung mit Meßwertnehmer

Die Stroboskoplampe ist für **Magnetfühler** eingestellt – d.h. Fühler, die keine Stromversorgung benötigen.

Wenn trotz der Verbindung aller Kabel keine Messung aufgenommen wird, dann ist der Fühler des Fahrzeugs **kein Magnetfühler**.

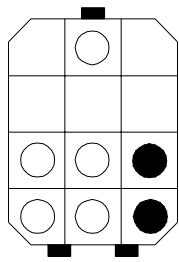
- Wenn dieses der Fall ist, den Druckknopf **Wahl des Fühlers (6)** 1-2 Sekunden gedrückt halten, um den Fühler zu versorgen.
- Den Druckknopf loslassen, sobald die Meldung **NO MAG** erscheint.

Die Led-Lampe für die Anzeige der Polung des Fühlers fängt an, langsam zu blinken, und der Fühler wird versorgt. Um die Messung mit **Magnetfühlern** einzustellen, den Druckknopf **Wahl des Fühlers (6)** 1-2 Sekunden gedrückt halten, bis die Meldung **MAG NET** angezeigt wird.

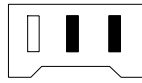
- Die nötigen Anschlüsse ausführen und das Kabel des Meßwertnehmers in die eigene Steckbuchse im Motorraum stecken. (vgl. hierzu Abb. 1).
- Die Taste **Stroboskoplampe/Meßwertnehmer (8)** drücken sich vergewissern, daß die **Led Voreilungswinkel Meßwertnehmer (4)** aufleuchtet.
- Die Taste **Anwahl Meßwertnehmer (6)** drücken und sicherstellen, daß eine oder beide **Leds (5)** oder **(7)**, je nach Anwahl, in den Leuchtzustand treten (positiv oder negativ).
- Überprüfen, ob am Display der richtige Wert der Phasenverschiebungsgrade des Meßwertnehmers zum OTP angezeigt wird (s. Tab. 1). Im gegenteiligen Falle den Wert durch Drehen des **Umschalters (10)** einriegeln.
- Den Motor starten, die Werte (Umdrehungen/Grade) auf den entsprechenden Displays ablesen und mit den Herstellerangaben vergleichen.

ANMERKUNG:

Die Messung des Voreilungswinkels muß bei konstanter Drehzahl ausgeführt werden.

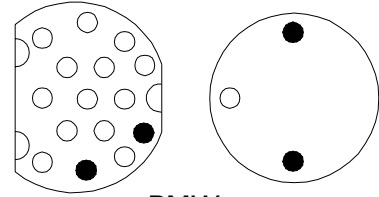


CITRÖEN
RENAULT
PEUGEOT
BIS 1986



CITRÖEN
PEUGEOT

AB 1987



BMW

MERCEDES

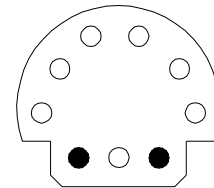


Abb. 1

HERSTELLER	PHASENVERSCHIEBUNG
CITRÖEN G.S.	0°
CITRÖEN CX/BX	-20°
PEUGEOT	-20°
RENAULT	-20°
BMW	-20°
PORSCHE	-20°
VOLVO	-20°
MERCEDES	-15°
VOLKSWAGEN	-20°
AUDI	-20°

Tab. 1

4.4 - Spannungsmessung (Volt)

Dieses Gerät kann auch wie ein normaler Voltmeter unter Verwendung des **Voltkabels** zur Messung der Spannungswerte benutzt werden.

Der Meßwert wird am Display **VOLT** angezeigt.

4.5 - Messung der Spitzenspannung (Volt)

Bei dieser Prüfung wird der Wert der Signal-Spitzenspannung (Volt) am Ausgang jedes magnetischen oder Elektronikzündungs-Impulsgenerators festgesetzt.

Mögliche Ursachen falscher Werte:

- Unterbrechung der Kabel.
- Ordnungswidriger Luftspalt.
- Beschädigter Sensor.
- Verschmutzung des Sensors oder des Tonrades.
- Defekte Zündung.
- Beschädigte Spule.

Kontrolle der magnetischen Impulserzeuger

- Den Verbindungskabeldraht des Impulsgenerators abschließen.
- Einen Pol mit der **roten Zange (13)** verbinden, nachdem der andere Pol über den mit der Stroboskoplampe mitgelieferten Kabeldraht (**19**) geerdet wurde (Siehe Abbildung **d**).
- Einen Startversuch von 5/10 Sek. vornehmen.
- Den am Display angezeigten Wert ablesen und mit dem vom Hersteller angegebenen vergleichen.

VORSICHT:

Die rote Zange (13) nicht an den Minuspol der Bobine (Unterbrecher) anschließen. Die Spannung ist für den Voltmeter zu hoch.

5.0 - VORBEREITUNG ZUR PRÜFUNG DER DIESELMOTOREN

5.1 - Fahrzeuganschlüsse

- Den Steckerstift **(35)** des **Drehzahlkabels (38)** in die Strombuchse **(16)** der Stroboskoplampe stecken; Den **Fastonstecker (43)** (Signal) am **Piezoelektrisch Meßwertgeber (18)**.
- Die **rote Zange (15)** des Speisekabels und die **kleine rote Zange (13)** des Spannungskabels (Volt) an den positiven Batteriepol **(39)** anschließen.
- Die **schwarze Zange (14)** des Speisekabels an den negativen Batteriepol **(40)** anschließen.
- Das Kabel des Meßwertnehmers **(37)** an die Strombuchse **(17)** der Stroboskoplampe und hiernach an die Strombuchse im Motorraum anschließen.

VORSICHT:

Die Stroboskoplampe funktioniert ausschließlich mit 12 Volt-Spannung, die unter normalen Bedingungen von der Batterie des zu prüfenden Fahrzeugs geliefert wird.

Bei Fahrzeugbatterien mit anderen Spannungswerten muß das Gerät durch eine externe Batterie gespeist werden (damit der Spannungswert von 12 Volt konstant bleibt); in diesem Fall ist der negative Pol der Batterie mit dem Rahmen des in Prüfung stehenden Fahrzeuges zu verbinden.

VORSICHT:

Bei etwaigen Verpolungen während der Verbindung Zangen/Batterie funktioniert das Gerät nicht, erleidet aber keine Folgeschäden.

6.0 - MESSUNG DER DIESELMOTOREN

6.1 - Vorzündung mit Stroboskoplampe

- Das in Prüfung stehende Fahrzeug starten.
- Die Pistole auf die Modalität Diesel einstellen: die Taste **(8)** gedrückt halten bis auf dem Display die Meldung **DIESEL** erscheint.
- Nach Ausführung der nötigen Motoranschlüsse die Taste **Stroboskoplampe/Meßwertnehmer (8)** drücken und sich vergewissern, daß die **Led Voreilungswinkel Stroboskoplampe (2)** in den Leuchtzustand tritt.
- Den Motor warmlaufen lassen und auf die vom Hersteller vorgegebene Drehzahl fahren, die so konstant wie möglich zu halten ist.
- Nachdem die Anzahl der Umdrehungen 10 Sekunden angezeigt worden ist, noch 7-8 Sekunden warten, damit die Verstellung korrekt abgelesen wird.
- Die Stroboskoplampe gegen die feste und bewegliche OTP-Markierung richten und die Taste **BLITZLICHT (11)** drücken und gedrückt halten; das Blitzlicht beginnt zu blinken.
- Den **Umschalter (10)** drehen, bis die vorab genannten Markierungen übereinstimmen.
- Läßt man die Taste **BLITZLICHT (11)** beim Zusammentreffen der Markierungen frei, hört das Blitzlicht auf, zu blinken und die am Display angezeigten Werte bleiben 10 Sekunden lang gespeichert, was ein präzises Ablesen der Drehzahl und der Grade ermöglicht.
- Den Voreilungswinkel ablesen und mit den Herstellerdaten vergleichen. Sollten die Display-Werte zu stark von den vorgegebenen Werten abweichen (außer den zulässigen Grenzwerten), die Ausrichtung der Pumpe kontrollieren und einriegeln.

Eine einwandfreie Funktion der Stroboskoplampe setzt voraus, daß der induktive Meßwertgeber **(18)** so nahe wie möglich beim Einspritzventil und auf einer geradlinigen Rohrstrecke von mindestens 2 cm montiert ist.

Wenn diese Meldungen:

- **LS** (Low Signal = niedriges Signal).
- **HS** (High Signal = hohes Signal).

auf Display angezeigt werden, die Schraube auf dem induktiven Wandler leicht ziehen (bei **LS**) bzw. lösen (bei **HS**).

6.2 - Vorzündung mit Meßwertnehmer

Die Stroboskoplampe ist für **Magnetfühler** eingestellt – d.h. Fühler, die keine Stromversorgung benötigen.

Wenn trotz der Verbindung aller Kabel keine Messung aufgenommen wird, dann ist der Fühler des Fahrzeugs **kein Magnetfühler**.

- Wenn dieses der Fall ist, den Druckknopf **Wahl des Fühlers (6)** 1-2 Sekunden gedrückt halten, um den Fühler zu versorgen.
- Den Druckknopf loslassen, sobald die Meldung **NO MAG** erscheint.

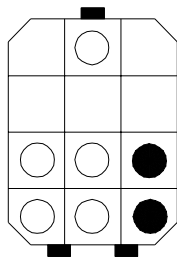
Die Led-Lampe für die Anzeige der Polung des Fühlers fängt an, langsam zu blinken, und der Fühler wird versorgt.

Um die Messung mit **Magnetfühlern** einzustellen, den Druckknopf **Wahl des Fühlers (6)** 1-2 Sekunden gedrückt halten, bis die Meldung **MAG NET** angezeigt wird.

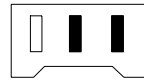
- Die nötigen Anschlüsse ausführen und das Kabel des Meßwertnehmers in die eigene Steckbuchse im Motorraum stecken. (vgl. hierzu Abb. 1).
- Die Taste **Stroboskoplampe/Meßwertnehmer (8)** drücken und sich vergewissern, daß die **Led Voreilungswinkel Meßwertnehmer (4)** aufleuchtet.
- Die Taste **Anwahl Meßwertnehmer (6)** drücken und sicherstellen, daß eine oder beide **Leds (5)** oder **(7)**, je nach Anwahl, in den Leuchtzustand treten (positiv oder negativ).
- Überprüfen, ob am Display der richtige Wert der Phasenverschiebungsgrade des Meßwertnehmers zum OTP angezeigt wird (s. Tab. 1). Im gegenteiligen Falle den Wert durch Drehen des **Umschalters (10)** einriegeln.
- Den Motor starten, die Werte (Umdrehungen/Grade) auf den entsprechenden Displays ablesen und mit den Herstellerangaben vergleichen. Bei zu starker Abweichung von den vorgegebenen Werten (außer den zulässigen Grenzwerten) ist die Ausrichtung der Pumpe zu überprüfen und einzuregeln.

ANMERKUNG:

Die Messung des Voreilungswinkels muß bei konstanter Drehzahl ausgeführt werden.

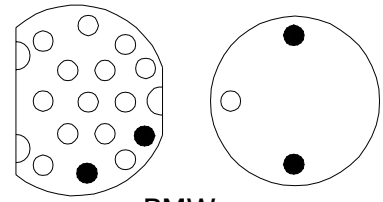


CITRÖEN
RENAULT
PEUGEOT
BIS 1986



CITRÖEN
PEUGEOT

AB 1987



BMW

MERCEDES

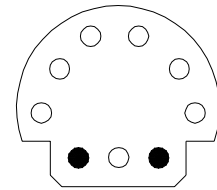


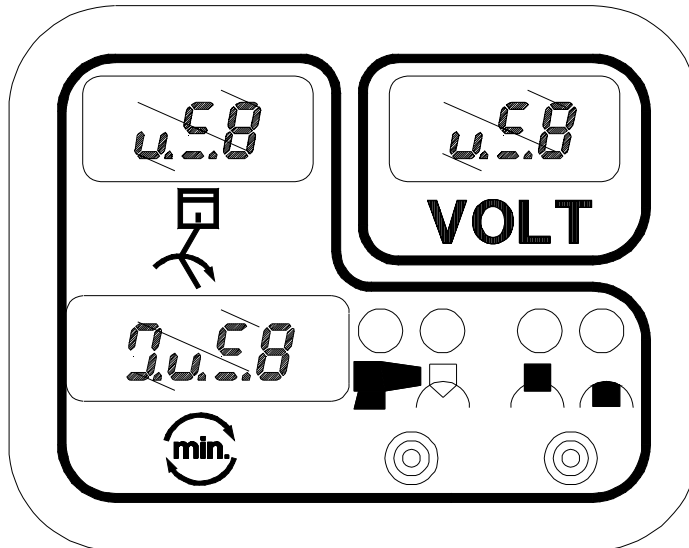
Abb. 1

HERSTELLER	PHASENVERSCHIEBUNG
CITRÖEN G.S.	0°
CITRÖEN CX/BX	-20°
PEUGEOT	-20°
RENAULT	-20°
BMW	-20°
PORSCHE	-20°
VOLVO	-20°
MERCEDES	-15°
VOLKSWAGEN	-20°
AUDI	-20°

Tab. 1

7.0 - NÜTZLICHE RATSCHLÄGE

Bei der Überprüfung von Motoren, die mit besonderen Zündsystemen versehen sind oder bei stark gestörtem Hochspannungskreis können Funktionsstörungen der Stroboskoplampe auftreten (unregelmäßiges Blinken, nur teilweise eingblendete Displays usw...).



In den obengenannten Fällen oder bei Auftreten von Problemen technischer Natur gelten die folgenden Regeln:

- Die Induktionszange von normaler Empfindlichkeit auf schwache Empfindlichkeit schalten (siehe Kapitel 3.2).
- Die Kabel der Stroboskoplampe müssen sich so weit wie möglich von Störungsquellen befinden (Spule, Kerzenkabeln, Zündverteiler).
- Die Kabel von der Batterie abschließen und hiernach wieder anschließen.

8.0 - TECHNISCHE DATEN

Meßbereich:

BENZINMOTOREN

Motordrehzahl	0 ÷ 9990 UpM	Aufl. 10
Voreilungswinkel	0,8 ÷ 44 Grade	Aufl. 0.1
Voreilungswinkel mit Meßwertnehmer	0,8 ÷ 44 Grade	Aufl. 0.1
Spannung	0 ÷ 23 Volt	Aufl. 0.1
Spitzenspannung für magnetische Impulsgeneratoren	0 ÷ 23 Volt	Aufl. 0.1

DIESELMOTOREN

Motordrehzahl	0 ÷ 5000 UpM	Aufl. 10
Voreilungswinkel	7 ÷ 44 Grade	Aufl. 0.1
Voreilungswinkel mit Meßwertnehmer	7 ÷ 44 Grade	Aufl. 0.1
Spannung	0 ÷ 23 Volt	Aufl. 0.1
Spitzenspannung für magnetische Impulsgeneratoren	0 ÷ 23 Volt	Aufl. 0.1

Stromversorgung:

Speisespannung +12 Volt, die mit den beigestellten Zangen zu entnehmen ist. Schutzvorrichtung gegen Verpolung.

Gewicht:

Stroboskoplampe	0,85 Kg
Koffer, vollständig	1,7 Kg

Ausmaße:

Stroboskoplampe	275 × 100 × 200 mm
Koffer	310 × 250 × 110 mm

9.0 - ERSATZTEILE

12. Komplettes Kabel,	2303165
18. Piezoelektrisch Meßwertgeber Durchmesser 6	3119041
19. Massekabel pick-up	SL21096
20. Schmelzsicherung 2 A 5 × 20	3123006
37. Kabel des Meßwertnehmers	2303166
38. Diesel-Kabel	SL06032
41. Induktionszange	SL06003/PAD

Estimado Mecánico,

queremos agradecerle por elegir uno de nuestros aparatos para su taller. Tenemos la certeza que el mismo cubrirá todas sus expectativas y representará una notable ayuda en su trabajo.

Le rogamos leer atentamente las instrucciones contenidas en este manual operativo. Cuide esta publicación y consérvela a mano para consultarla toda vez que resulte necesario.

La pistola estroboscópica permite la prueba de motores de gasolina o diesel, la memorización de las mediciones visualizadas con reset automático y/o manual, la memorización de los grados de desfase registrados, la selección automática del número de cilindros, la registración de los grados de desfase con velocidad variable y con resolución hasta 0,1 grados y, automáticamente el avance por medio de un captador sobre los motores predispuestos.

El microprocesador empleado en el instrumento, además de garantizar la precisión en el tiempo, ha hecho posible una importante reducción de los mandos de operación y presenta al operador un empleo muy fácil.

Conjuntamente con la pistola estroboscópica se suministra un cómodo maletín que ha de ser utilizado durante el transporte del instrumento para evitar perjuicios al mismo.

- Está prohibida la reproducción incluso parcial de este manual, en cualquier forma, sin la autorización escrita del productor.
- Los datos y las características indicadas en este manual no comprometen en modo alguno al fabricante. El mismo se reserva el derecho de efectuar todas las modificaciones que considere oportunas sin obligación de preaviso ni sustitución.
- Todos los nombres de marcas y de productos o marcas registradas pertenecen a sus respectivos propietarios.

SUMARIO

NORMAS GENERALES PARA LA SEGURIDAD DEL OPERADOR	110
Trabajando en motores u otros órganos del vehículo es necesario:	110
Cuando se trabaja en baterías es necesario recordar que:	111
PARA UN EMPLEO CORRECTO DE LA PISTOLA ESTROBOSCOPICA	112
1.0 - PRINCIPIO DE OPERACION DE LA PISTOLA ESTROBOSCÓPICA	113
1.1 - Avance en los motores de gasolina	113
1.2 - Encendido tradicional en los motores de gasolina	114
1.3 - Avance en los motores diesel	115
1.4 - Encendido de los motores diesel	115
1.5- Valores detectables	116
2.0 - DESCRIPCION DE LA PISTOLA ESTROBOSCOPICA	117
2.1 - Plancha	117
2.2 - Vista general	117
3.0 - PREDISPOSICION PARA LA PRUEBA DE MOTORES DE GASOLINA	118
3.1 - Conexiones con el vehículo	118
3.2 - Pinza de inducción	119
4.0 - MEDICION MOTORES DE GASOLINA	120
4.1 - Avance inicial	120
4.2 - Control variación del avance	122
4.3 - Avance con captador	123
4.4 - Medición de los voltios	125
4.5 - Medición voltios de pico	125
5.0 - PREDISPOSICION PARA LA PRUEBA DE MOTORES DIESEL	126
5.1 - Conexiones con el vehículo	126
6.0 - MEDICION MOTORES DIESEL	127
6.1 - Avance con pistola estroboscópica	127
6.2 - Avance con captador	128
7.0 - CONSEJOS UTILES	130
8.0 - CARACTERÍSTICAS TECNICAS	131
9.0 - REPUESTOS	132

NORMAS GENERALES PARA LA SEGURIDAD DEL OPERADOR

Leer atentamente las instrucciones para la instalación y el mantenimiento que se encuentran en el manual operativo.

Vietar el empleo de este aparato a personal no calificado, con el objeto de evitar accidentes a las personas o daños a los instrumentos.

El ambiente de trabajo debe ser seco, bastante claro y bien aireado.

En particular, las operaciones de diagnóstico del vehículo que prevén el encendido de los motores, deben realizarse en un lugar dotado de instalación para la aspiración de los gases de descarga.

Hay que recordar que la inhalación de óxido de carbono (inodoro) puede originar graves lesiones al organismo.

Trabajando en motores u otros órganos del vehículo es necesario:

- Vestir indumentados adecuados y mantener una conducta idónea para evitar accidentes.
- Antes de iniciar el trabajo, verificar que el cambio del vehículo esté en neutro (o en posición de parqueo en el caso de un coche con cambio automático), introducir el freno de seguridad o de parqueo en el vehículo por examinar y asegurarse que las ruedas estén bloqueadas.
- Proteger cara, manos y pies y evitar contactos con las superficies calientes tales como bujías, tubos de descarga, radiadores, uniones de la instalación de refrigeración.
- No fumar y no encender llamas cuando se trabaja en el vehículo.
- Controlar que todas las conexiones eléctricas estén aisladas y bien firmes.
- No mirar directamente y demasiado cerca del tubo de aspiración del carburador cuando el motor está en marcha.
- Mantener manos y pelo lejos de las piezas en movimiento. Evitar corbatas, indumentados amplios, pulseras y relojes durante el trabajo en un vehículo, especialmente si éste está en marcha.
- Estar lejos del ventilador; el ventilador de refrigeración está mandado por un interruptor térmico subordinado a la temperatura del líquido de refrigeración: desconectar, por lo tanto, un cable ventilador todas las veces que se trabaja con un motor todavía caliente, para evitar que el ventilador pueda activarse de repente también con motor apagado.

- No introducir combustible directamente en el carburador para facilitar la puesta en marcha del motor.
- No aflojar el tapón del radiador antes que la temperatura del motor haya disminuido junto a la presión en el sistema de refrigeración.
- No tocar los cables de alta tensión con el motor en marcha.
- Manejar con cuidado las lámparas portátiles y utilizar solamente aquéllas dotadas de protección metálica.
- Utilizar las gafas protectoras para proteger los ojos de bencina, polvo o metales.
- Es necesario recordar que el silenciador del escape catalítico alcanza temperaturas elevadísimas, capaces de originar graves quemaduras o bien inicios de incendio. Cuidar, por lo tanto, que en las cercanías de dicho silenciador no se encuentren manchas de aceite, trapos, papel u otros materiales fácilmente inflamables.

Cuando se trabaja en baterías es necesario recordar que:

Las baterías para vehículos contienen ácido sulfúrico y producen gases explosivos; respetar, por lo tanto, las siguientes prescripciones:

- Utilizar siempre las gafas protectoras.
- No dejar utensilios apoyados a la batería que pueden determinar contactos accidentales.
- Antes de efectuar el control o la recarga, cubrir con un trapo mojado las aperturas de la batería para sofocar los gases explosivos.
- Evitar chispas conectando los cables a la batería.
- Evitar salpicaduras de electrólito en la piel, en los ojos e indumentos, tratándose de un compuesto corrosivo y muy tóxico.

PARA UN EMPLEO CORRECTO DE LA PISTOLA ESTROBOSCOPICA

Para emplear correctamente la pistola estroboscópica es necesario cumplir las siguientes normas:

- La pistola estroboscópica ha de ser utilizada en lugares secos y bien aireados, a fin de favorecer la evacuación de los gases de escape.
- Por lo que se refiere a la alimentación de la pistola estroboscópica es necesario comprobar que el voltaje de la batería corresponda al voltaje indicado para el instrumento.
- Evitar que la pistola estroboscópica sufra choques.
- No mojar la pistola estroboscópica con agua u otros líquidos.
- Substituir los fusibles desconectados con otros fusibles de la misma capacidad de corriente.
- No apoyar objetos sobre el cable de alimentación y no doblar el cable en ángulo recto.
- Desconectar el cable de alimentación en caso de parada durante largo tiempo.

Es necesario guardar el maletín para poder transportar el instrumento de manera segura.

1.0 - PRINCIPIO DE OPERACION DE LA PISTOLA ESTROBOSCÓPICA

1.1 - Avance en los motores de gasolina

En los motores con encendido comandado, el cebo de la chispa en la cámara de explosión determina el inicio de la combustión.

En el momento del cebo, en la cámara de combustión se forman dos mezclas: la mezcla **aire/carburante a quemar** y la mezcla **aire/carburante quemada**, separadas la una de la otra por la llama de combustión o frente de llama.

Entre el cebo de la mezcla aire/carburante (formación de la chispa) y su completa combustión pasan 2 milisegundos.

La chispa tiene que formarse con un avance de encendido tal que la presión de combustión resulte máxima algunos instantes después que el pistón haya superado el **Punto Muerto Superior (PMS)**.

Si la chispa se forma con demasiado adelanto, el recorrido del émbolo se frenará, si la chispa se forma con atraso no se disfrutará de la máxima presión de combustión (véase figura a).

El avance de encendido es determinado por dos variables, que se definen como:

NUM. DE REVOLUCIONES: Cuanto mayor es el número de revoluciones, tanto mayor tiene que ser el avance de encendido, en cuanto el árbol del motor gira más rápido y alcanza antes el PMS. Por lo tanto es necesario empezar antes la combustión.

CARGA MOTOR: Cuanto menor es la carga motor, tanto mayor es el valor de cebo de la mezcla aire/gasolina, y la combustión es más lenta. Por lo tanto será necesario un aumento de avance.

NOTA BENE:

Un motor tiene siempre que tener un avance mínimo (independientemente de las condiciones en las que se examinará el motor), normalmente varía de los 5° a los 15°.

1.2 - Encendido tradicional en los motores de gasolina

En el encendido tradicional se hace circular la corriente eléctrica procedente de la batería (**34**) en el arrollamiento primario de la bobina (**32**), a través del interruptor del encendido (**29**).

La bobina (**33**) almacena energía y la tensión de la batería (12 Voltios) alcanza los platinos (**25**), que normalmente están en posición cerrada.

Si el distribuidor funciona correctamente, en el momento en que la escobilla del distribuidor (**23**), con su movimiento giratorio, alcanza el electrodo de una de las bujías, la leva (**24**) causa la abertura de los platinos (**25**).

En cuanto los platinos (**25**) se abren, la corriente baja a cero, y, por fenómenos de inducción electromagnética, el alta tensión es inducida en el arrollamiento secundario (**31**) y es transmitida a la escobilla del distribuidor (**23**), con un valor que permite la formación de la chispa entre el electrodo de la escobilla y el electrodo de la bujía. Aunque este es un sistema eficiente existe un punto débil, es decir la posibilidad de un desgaste excesivo de los platinos. De hecho el pasaje continuo de corriente, durante el tiempo, causa el desgaste de los platinos. Es necesario controlar periódicamente el ángulo de cierre de los platinos (DWELL) para saber si, entre una chispa y la siguiente, los platinos permanecen cerrados durante un periodo correcto (que se expresa en grados), con respecto a la rotación de la leva. El ejemplo (figura **b**) proporciona un esquema del funcionamiento de un motor de 4 cilindros (que por lo tanto tiene 4 bujías), cuyo ciclo de encendido es: 1° - 3° - 4° - 2° cilindro.

La figura **b** representa el sistema de encendido en el momento en que se forma la chispa en la bujía del 2° cilindro.

- | | |
|---|--------------------------------------|
| 21. Parte superior del distribuidor (tapa) | 28. Bujías |
| 22. Parte inferior del distribuidor | 29. Interruptor del encendido |
| 23. Escobilla del distribuidor | 30. Señal primaria bobina |
| 24. Leva | 31. Arrollamiento secundario |
| 25. Platinos | 32. Arrollamiento primario |
| 26. Alto voltaje | 33. Bobina |
| 27. Condensador | 34. Batería |

Como se puede ver la leva (**24**) empuja hacia el exterior el martillo al que se conecta el platino (**25**) y abre el contacto.

De esta manera se obtiene el alto voltaje que, a través del cable (**26**), alcanza la escobilla del distribuidor (**23**) exactamente cuando el electrodo giratorio coincide perfectamente con el electrodo del cable de la bujía del 2° cilindro.

La cercanía de los dos electrodos produce la chispa que determina el inicio de la combustión. El ciclo se repite 3 veces más, exactamente cuando la escobilla del distribuidor se encuentra con los electrodos de las demás bujías que, como se puede ver, están posicionados conforme al orden de encendido de los cilindros 1 - 3 - 4 - 2.

1.3 - Avance en los motores diesel

En los motores diesel la inyección del gasóleo en la cámara de explosión, en donde se encuentra el aire calentado por la compresión del pistón, controla el inicio de la combustión - expansión.

A pesar del alta temperatura del aire comprimido en el cilindro, el encendido del gasóleo inyectado **no es inmediato**. Por eso **la inyección tiene que tener un avance** de algunos grados con respecto al **Punto Muerto Superior**.

Un ajuste equivocado del avance puede producir humo en el escape, falta de rendimiento, recalentamiento del motor y rugosidad de funcionamiento.

Conforme a las características del motor (diesel rápidos) puede resultar necesario aumentar el ángulo de avance según el número de revoluciones.

Cuanto mayor es el número de revoluciones, menor es el tiempo disponible para la inyección y la combustión total del gasóleo.

Por lo tanto, el ángulo de avance de inyección tiene que ser mayor en cuanto el eje motor, que rueda más rápido, alcanza antes el PMS. En estos casos se utilizará un instrumento, llamado Variador.

1.4 - Encendido de los motores diesel

Existen dos tipos de inyección:

INYECCIÓN INDIRECTA

En la culata del motor se obtiene una cámara de combustión auxiliar que se llama cámara de turbulencia o cámara de precombustión, que se conecta con el cilindro a través de un pasaje oblicuo.

El aire comprimido por el émbolo llena el espacio de la cámara de turbulencia en donde se inyecta el gasóleo por medio del inyector que se encuentra en un ángulo del vértice del aire.

La mezcla de gases producida en la cámara es empujada hacia el cilindro en donde se mezcla con el aire de combustión que queda.

INYECCIÓN DIRECTA

Con la inyección directa la cámara de combustión se obtiene directamente en la cabeza del pistón.

El inyector se coloca en el centro de la cámara de combustión donde el gasóleo se mezcla con el aire comprimido y quema.

En los motores con inyección directa la combustión resulta más rápida con respecto a los motores con cámara de precombustión.

1.5- Valores detectables

La pistola estroboscópica es un instrumento provisto de microprocesador que permite el control de las revoluciones del motor y de los grados de avance de motores de gasolina y diesel. Además permite la medición del valor de los VOLTIOS, de los VOLTIOS DE PICO (Ej.: para impulsores magnéticos) i los grados de avance por medio de un captador en los motores predispuestos.

MOTORES DE GASOLINA

Revoluciones del motor

El número de revoluciones del motor se registra por medio de una pinza de inducción conectada con el cable de la bujía del 1º cilindro (independientemente del número de cilindros presentes en el motor).

A través de la pinza, el instrumento registra la señal eléctrica que la bobina envía a la bujía.

En el caso de motores con encendido D.I.S. o estático es necesario utilizar el **Adaptador RPM**, que no se suministra con el equipo.

Avance

El control del avance de encendido se efectúa accionando el flash de la pistola estroboscópica.

Es necesario emplear el CONMUTADOR para que los puntos de referencia fijo y móvil del PMS coincidan.

Cuando los puntos de referencia coinciden, es posible leer el valor del avance en la pantalla.

Si dicho valor no respeta los valores indicados por el fabricante será necesario controlar el motor.

MOTORES DIESEL

Revoluciones motor

El número de revoluciones del motor se registra por medio de un transductor piezoeléctrico colocado sobre uno de los dos tubos, lo más posible cerca del inyector y en un punto rectilíneo del tubo (por lo menos 2 cm).

El transductor convierte la presión producida por el pasaje del gasóleo en la pared del tubo en una señal eléctrica.

Luego el microprocesador transforma la señal en número de revoluciones.

Avance

El control del avance de encendido se efectúa accionando el flash de la pistola estroboscópica.

Es necesario emplear el CONMUTADOR para que los puntos de referencia fijo y móvil del PMS coincidan.

Cuando los puntos de referencia coinciden, es posible leer el valor del avance en la pantalla.

Si dicho valor no respeta los valores indicados por el fabricante será necesario controlar el motor.

2.0 - DESCRIPCION DE LA PISTOLA ESTROBOSCOPICA

2.1 - Plancha

1. Pantalla de grados de avance: Visualiza los grados de avance registrados por la pistola estroboscópica.
2. Led grados de avance pistola: Indica que ha sido habilitada la lectura de los grados de avance por medio de la pistola estroboscópica.
3. Pantalla Voltios/Voltios de pico: Visualiza el valor de los voltios y de los voltios de pico medidos.
4. Led grados de avance captador: Indica que ha sido habilitada la lectura de los grados de avance por medio del captador.
5. Led captador positivo: Indica que se habilitó el captador positivo.
6. Tecla selección captador: Permite la selección del captador positivo o negativo (cada vez que se presiona dicha tecla se cambiará la selección de un captador al otro).
7. Led captador negativo: Indica que se habilitó el captador negativo.
8. Tecla pistola/captador: Se utiliza para cambiar la lectura de los grados de avance de la pistola estroboscópica al captador y viceversa. Permite además programar la lectura en el modo Gasolina a 4 tiempos, Diesel, o Gasolina a 2 tiempos.
9. Pantalla revoluciones: Visualiza las revoluciones del motor registradas por la pistola estroboscópica.

2.2 - Vista general

10. **Conmutador:** Aumenta o disminuye el valor del ángulo de avance visualizado en la pantalla (para registrar los valores suministrados por la casa de producción del automóvil a examinar).
11. **Tecla FLASH:** Enciende el flash.
12. **Cable Completo** formado de:
 - ✓ **Cable de voltio:** Se emplea para efectuar mediciones en Voltios y Voltios de pico.
 - ✓ **Cable de alimentación.**
 - ✓ **Conector revoluciones:** Registra las revoluciones de los motores diesel y de gasolina (empleando los cables suministrados o el Adaptador RPM para encendido estático).
 - ✓ **Conector captador:** Registra la información de PMS por medio de un captador (empleando los cables suministrados) sobre motores predispuestos.

3.0 - PREDISPOSICION PARA LA PRUEBA DE MOTORES DE GASOLINA

3.1 - Conexiones con el vehículo

- Conectar la espiga (36) del **cable del 1° cilindro** con el enchufe (16) de la pistola estroboscópica y la **pinza de inducción (41)** al **cable bujía del 1° cilindro (42)**, comprobando que la flecha diseñada sobre la pinza de inducción se dirija hacia la bujía.
- Conectar la **pinza roja (15)** con el cable de alimentación y la **pinza roja (13)** del cable voltios con el polo positivo de la batería (39).
- Conectar la **pinza negra (14)** del cable de alimentación con el polo negativo de la batería (40).
- Conectar el cable captador (37) con el enchufe (17) de la pistola estroboscópica y luego con el enchufe colocado en el espacio del motor.

ATENCIÓN:

La pistola estroboscópica opera exclusivamente con tensión de 12 Voltios, que, en condiciones normales, es suministrada por la batería del vehículo a examinar.

En el caso en que se opere sobre vehículos con una batería que presenta un voltaje diferente, es necesario alimentar el instrumento por medio de una batería externa (de manera que pueda mantenerse una alimentación constante de 12 Voltios), acordándose de conectar el polo negativo de la batería con el chasis del vehículo.

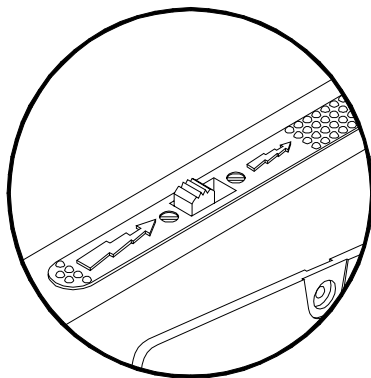
ATENCIÓN:

La inversión de la polaridad durante la conexión entre las pinzas y la batería no permite el funcionamiento del instrumento, pero no perjudica alguna función del mismo.

3.2 - Pinza de inducción

La pinza de inducción tiene un interruptor que permite el ajuste de la sensibilidad de lectura de la señal, que puede conmutarse según dos posibles posiciones:

-  **Sensibilidad estándar**
-  **Sensibilidad atenuada**



Durante las condiciones normales de operación el interruptor está posicionado en **sensibilidad estándar**. De todas formas pueden verificarse condiciones en las que, la lectura de las revoluciones del motor efectuada por la pistola, resulta completamente equivocada; por ejemplo, en condiciones de **carga motor constante**, la lectura efectuada por el instrumento no resulta constante y, además, registra valores de revoluciones que varían de valores muy elevados a valores muy bajos.

El susodicho inconveniente puede ser el resultado de diferentes causas:

- Enlaces de la bujía protegidos con demasiada resistencia.
- Suministro elevado de la bobina.
- Excesiva o insuficiente distancia entre los electrodos y las bujías.
- Cables de las bujías próximos y no aislados.
- Humedad de los cables o de las bujías, etc.

Para resolver dichos inconvenientes, es necesaria una intervención directa en los puntos donde se verifique el defecto y la comprobación que la conexión entre la pinza de inducción y el cable de la bujía del primer cilindro sea correcta. Por otra parte es también posible disminuir la sensibilidad de la pinza de inducción, conmutando el interruptor en posición **sensibilidad atenuada**.

4.0 - MEDICION MOTORES DE GASOLINA

4.1 - Avance inicial

ATENCIÓN:

El punto de referencia móvil normalmente se encuentra sobre una de las extremidades del eje motor (sobre el volante o sobre la polea).

- Arrancar el vehículo a examinar.
- Cuando hayan sido efectuadas las conexiones con el motor, la pistola queda programada en el modo de lectura **Gasolina – 4 tiempos (SPPLUG)**.
- Presionar la tecla **pistola/captador (8)** y comprobar que el **led grados de avance de la pistola** se encienda **(2)**.
- Si el vehículo está dotado de un motor a 2 tiempos mantener apretada la tecla **(8)** hasta que se visualice, en el display, el mensaje **2 t**.
- Si es presente en el automóvil a analizar, desconectar el tubo del sistema depresor (salvo indicaciones diferentes por parte del fabricante).
- Dejar el vehículo en ralentí y comparar el valor indicado en la pantalla de la pistola estroboscópica con el valor indicado por el fabricante, comprobando que los dos correspondan.
- Dirigir la pistola estroboscópica contra el punto de referencia fijo y mantener la tecla **FLASH (11)** pulsada. El flash empieza a destellar.
- Girar el **Conmutador (10)** hasta que en la pantalla sea posible leer el valor de avance indicado por el fabricante hasta cuando el punto de referencia móvil no coincida con el punto de referencia fijo.

En la condición inicial (es decir antes de actuar sobre el **Conmutador**), la pantalla visualiza el valor 10° (valor común en los motores)

- Girar hacia **la izquierda** el CONMUTADOR para aumentar el ángulo visualizado en la pantalla, girar el CONMUTADOR hacia **la derecha** para disminuir el valor (véase figura **c**).
- La misma operación, efectuada controlando los puntos de referencia sobre el motor, permitirá que el punto de referencia móvil se desplace hacia la derecha o hacia la izquierda.
- Pulsar de **manera continua** el CONMUTADOR para obtener un aumento o una disminución rápida; pulsar el CONMUTADOR y soltarlo en seguida para obtener un aumento o una disminución de 0,1°.
- La muesca de referencia PMS fija y la muesca móvil presentes en el motor tienen que coincidir. Si dicha condición no se verifica, el ajuste del avance no es correcto. Será, por lo tanto, necesario corregir la fase orientando el distribuidor.
- Soltar la tecla **FLASH (11)** para interrumpir la lectura del avance; Los datos visualizados en la pantalla permanecen memorizados durante algunos segundos.

Para volver a programar la pistola en el modo gasolina para un motor a 4 tiempos mantener apretada la tecla **(8)** hasta la visualización, en el display, del mensaje **SPPLUG**.

NOTA BENE:

El ajuste del avance descrito arriba puede efectuarse sola y exclusivamente con vehículos provistos de distribuidor.

De hecho en los automóviles de nueva producción, el papel del antiguo distribuidor es hecho por una centralita electrónica.

Con dicho tipo de automóviles es posible comprobar solamente el ángulo de avance.

En el caso en que uno o más valores de avance no resulten correctos, hace falta controlar el sistema de encendido.

4.2 - Control variación del avance

El examen del ángulo de avance con carga motor se efectúa solamente después del control del avance en ralentí.

- Una vez terminado el control del ángulo de avance, la pistola estroboscópica se pone en condición de descanso; en la plancha del instrumento se iluminan las 3 pantallas.
- Poner el motor al régimen de revoluciones indicado por el fabricante, tratando de mantenerlo fijo leyendo la registración en la pantalla de la pistola estroboscópica.
- Desconectar el tubo del sistema depresor (salvo existan indicaciones diferentes del fabricante) si está presente en el automóvil a analizar.
- Dirigir la pistola estroboscópica contra el punto de referencia fijo y mantener la tecla **FLASH (11)** pulsada. El flash empieza a destellar indicando que la visualización de los grados de avance ha sido habilitada.
- Girar el **Conmutador (10)** hasta que la muesca de referencia del PMS fija coincida con la muesca de referencia móvil.
- Girar **hacia izquierda** o **hacia derecha** para desplazar el punto de referencia móvil de PMS (véase figura c).
- Pulsar de **manera continua** el CONMUTADOR para obtener un aumento o una disminución rápida del valor; pulsar y soltar la tecla en seguida para obtener un aumento o una disminución de 0,1°.
- Leer el valor del ángulo de avance indicado en la pantalla del instrumento y compararlo con los datos del fabricante.
- Soltar la tecla **FLASH (11)** para interrumpir la lectura del valor de avance.
- Si se quiere controlar los ángulos de avance con referencia a otros valores de revoluciones del motor, hay que repetir las operaciones descritas arriba a partir del primer punto.

ATENCIÓN:

En el caso en que el instrumento efectúe una lectura equivocada de las revoluciones del motor, es necesario conmutar la sensibilidad estándar con la sensibilidad atenuada en la modalidad de lectura de la pinza de inducción (véase capítulo 3.2).

4.3 - Avance con captador

La pistola estroboscópica está dispuesta para receptores **magnéticos** (receptores que no necesitan alimentación).

Si al conectar todos los cables no se obtienen respuestas, es probable que el receptor del vehículo examinado sea de tipo **no magnético**.

- En ese caso, para alimentar el receptor, pulsar por 1-2 segundos el pulsador de **selección receptor (6)**.
- Al desaparecer el mensaje **NO MAG**, dejar el pulsador.

El LED que señala la polaridad del receptor empieza a destellar lentamente y el receptor recibirá alimentación.

Si se desea reajustar para la lectura con receptores **magnéticos**, pulsar el pulsador de **selección receptores (6)** por 1-2 segundos hasta visualizar el mensaje **MAG NET**.

- Efectuar las conexiones e introducir el cable captador en el enchufe que se encuentra en el espacio motor (véase Fig. 1).
- Pulsar la tecla **pistola/captador (8)** y comprobar que el **led de grados de avance captador (4)** se encienda.
- Pulsar la tecla de **selección captador (6)** y comprobar que se encienda uno de los dos **led (5)** o **(7)** que corresponden al tipo de captador seleccionado (positivo o negativo).
- Comprobar que la pantalla de los grados indique el correcto desfasamiento del captador con respecto al PMS (véase Tab. 1). En el caso contrario ajustar el valor girando el **Conmutador (10)**.
- Arrancar el motor y leer los valores (revoluciones/grados) en las pantallas correspondientes, comparándolos con los datos del fabricante.

NOTA BENE:

Es necesario efectuar la medición del avance con un régimen de revoluciones estable.

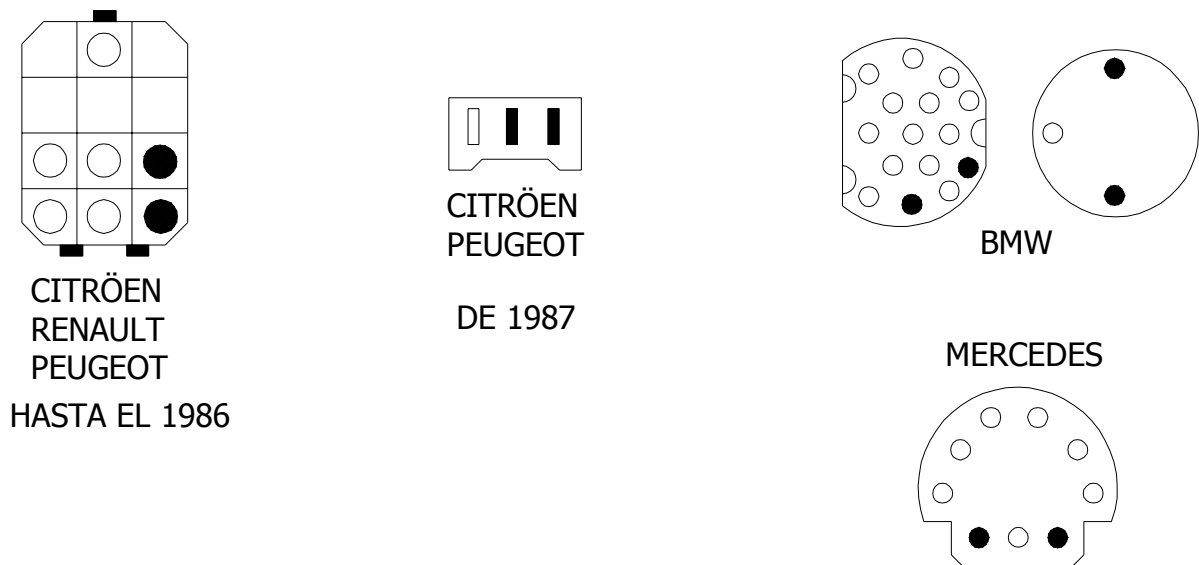


Fig. 1

FABRICANTE	DEFASAMIENTO
CITRÖEN G.S.	0°
CITRÖEN CX/BX	-20°
PEUGEOT	-20°
RENAULT	-20°
BMW	-20°
PORSCHE	-20°
VOLVO	-20°
MERCEDES	-15°
VOLKSWAGEN	-20°
AUDI	-20°

Tab. 1

4.4 - Medición de los voltios

Es posible utilizar el instrumento como un normal voltímetro para la medición de la tensión, por medio del **cable voltios**.

El valor de la medición se visualizará en la pantalla **VOLT**.

4.5 - Medición voltios de pico

Esta prueba sirve para establecer el valor, medido en voltios de pico, de la señal de salida de cada impulsor magnético o de encendido electrónico.

Causas de valores incorrectos:

- Cables interrumpidos.
- Entrehierro equivocado.
- Detector dañado.
- Limpiado detector o rueda fónica.
- Encendido dañado.
- Bobina dañada.

Verificación de los impulsores magnéticos

- Desconectar el cable de conexión del impulsor.
- Conectar uno de los polos del cable con la **pinza roja** de voltios (**13**) después de haber conectado a tierra el otro polo por medio del cable suministrado con la pistola (**19**) (véase figura **d**).
- Intentar el arranque durante 5/10 segundos.
- Leer el valor en la pantalla y compararlo con los datos suministrados por el fabricante.

ATENCIÓN:

No conectar la pequeña pinza roja (13) al negativo de la bobina (ruptor). La tensión es demasiado alta para el voltímetro.

5.0 - PREDISPOSICION PARA LA PRUEBA DE MOTORES DIESEL

5.1 - Conexiones con el vehículo

- Conectar la espiga (35) del **cable revoluciones (38)** con el enchufe (16) de la pistola estroboscópica; introducir el **faston (43)** (señal) en el **Transductor piezoeléctrico (18)**.
- Conectar la **pinza roja (15)** del cable de alimentación y la **pinza roja (13)** del cable voltios con el polo positivo de la batería (39).
- Conectar la **pinza negra (14)** del cable de alimentación con el polo negativo de la batería (40).
- Conectar el cable captador (37) con el enchufe (17) de la pistola estroboscópica y luego con el enchufe colocado en el espacio del motor.

ATENCIÓN:

La pistola estroboscópica funciona exclusivamente con una tensión de 12 Voltios, suministrada normalmente por la batería del vehículo a examinar.

En el caso en que resulte necesario trabajar con vehículos cuya batería presenta una tensión diferente, será necesario alimentar el instrumento por medio de una batería externa (de manera que la tensión de alimentación permanezca constante en 12 V) conectando el polo negativo de la batería con el chasis del vehículo a examinar.

ATENCIÓN:

La inversión de la polaridad durante la conexión entre las pinzas y la batería no permite el funcionamiento del instrumento, pero no perjudica alguna función del mismo.

6.0 - MEDICION MOTORES DIESEL

6.1 - Avance con pistola estroboscópica

- Arrancar el vehículo a examinar.
- Programar la pistola en el modo Diesel: mantener apretada la tecla **(8)** hasta la visualización, en el display, del mensaje **DIESEL**.
- Una vez efectuadas las conexiones con el motor, presionar la tecla **pistola/captador (8)** y comprobar que el **led grados de avance pistola (2)** se encienda.
- Poner el motor en temperatura de trabajo conforme al régimen de revoluciones indicado por el fabricante, de manera que permanezca estable.
- Pasados 10 segundos de la visualización del número de revoluciones aguardar otros 7-8 segundos para permitir la correcta lectura del avance.
- Dirigir la pistola estroboscópica hacia las muescas de referencia PMS fija y móvil; luego presionar la tecla **FLASH (11)**; el flash empieza a destellar.
- Girar el **Conmutador (10)** hasta cuando las muescas de referencia no coincidan.
- Soltando la tecla **FLASH (11)** en el momento en que las dos muescas coinciden, el flash interrumpe el destello i los valores de la pantalla permanecen memorizados durante 10 segundos. Es posible obtener una lectura exacta de las revoluciones y de los grados.
- Leer el ángulo de avance y compararlo con los datos del fabricante.
- Si los valores en la pantalla no corresponden (dentro de los límites de tolerancia) ajustar la orientación de la bomba.

Para un funcionamiento correcto de la pistola, el Transductor piezoeléctrico **(18)** tiene que instalarse lo mas posible cerca del inyector y en un punto rectilíneo del tubo (por lo menos 2 cm).

En el caso de visualización en el display de los mensajes:

- **LS** (Low Signal = Señal Baja)
Cerrar moderadamente el tornillo situado en el Transductor piezoeléctrico.
- **HS** (High Signal = Señal Alta)
Hogar el tornillo que se encuentra en el Transductor piezoeléctrico.

6.2 - Avance con captador

La pistola estroboscópica está dispuesta para receptores **magnéticos** (receptores que no necesitan alimentación).

Si al conectar todos los cables no se obtienen respuestas, es probable que el receptor del vehículo examinado sea de tipo **no magnético**.

- En ese caso, para alimentar el receptor, pulsar por 1-2 segundos el pulsador de **selección receptor (6)**.
- Al desaparecer el mensaje **NO MAG**, dejar el pulsador.

El LED que señala la polaridad del receptor empieza a destellar lentamente y el receptor recibirá alimentación.

Si se desea reajustar para la lectura con receptores **magnéticos**, pulsar el pulsador de **selección receptores (6)** por 1-2 segundos hasta visualizar el mensaje **MAG NET**.

- Efectuar las conexiones e introducir el cable captador en su enchufe colocado en el espacio del motor (véase Fig. 1).
- Pulsar la tecla **pistola/captador (8)** y comprobar que el **led de grados de avance del captador (4)** se encienda.
- Pulsar la tecla de **selección captador (6)** y comprobar que se encienda uno de los dos **led (5)** o **(7)** correspondiente al tipo de captador seleccionado (positivo o negativo).
- Comprobar que la pantalla de los grados indique el desfase del captador con respecto al PMS (véase Tab. 1). En el caso contrario ajustar el valor girando el **Conmutador (10)**.
- Arrancar el motor y leer los valores (revoluciones/grados) en las pantallas correspondientes, comparándolos con los datos del fabricante. Si los valores indicados en la pantalla no corresponden (dentro de los límites de tolerancia), ajustar la orientación de la bomba.

NOTA BENE:

Es necesario efectuar la medición del avance con un régimen de revoluciones estable.

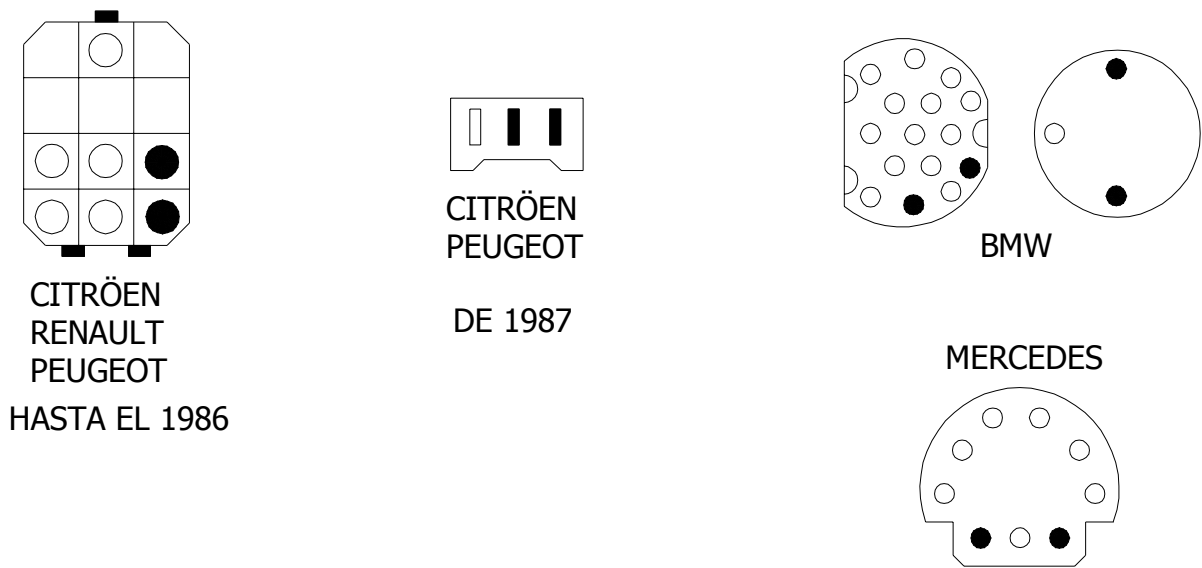


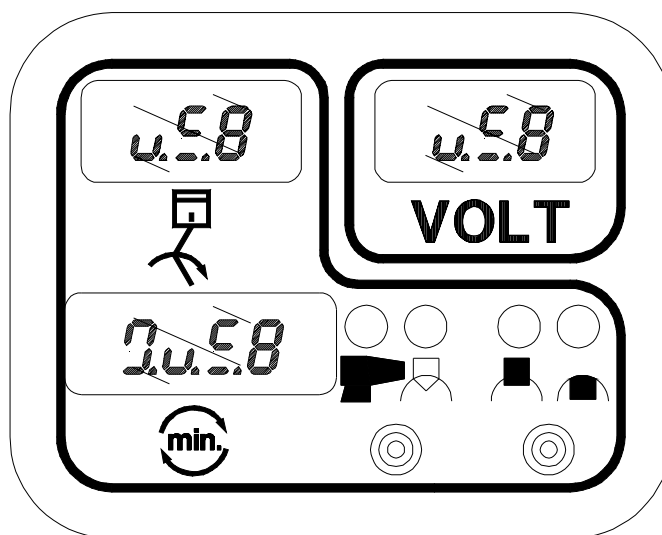
Fig. 1

FABRICANTE	DEFASAMIENTO
CITRÖEN G.S.	0°
CITRÖEN CX/BX	-20°
PEUGEOT	-20°
RENAULT	-20°
BMW	-20°
PORSCHE	-20°
VOLVO	-20°
MERCEDES	-15°
VOLKSWAGEN	-20°
AUDI	-20°

Tab. 1

7.0 - CONSEJOS UTILES

Durante el examen de motores con encendido especial o que presenten interferencias debidas al alto voltaje, pueden verificarse anomalías de funcionamiento de la pistola estroboscópica (destello irregular, pantalla parcialmente encendida, etc.)



En los casos mencionados arriba o cuando se verifique un problema debido a interferencias eléctricas, es oportuno seguir algunas normas básicas:

- Conmutar la modalidad de lectura de la pinza de inducción de la sensibilidad normal a la sensibilidad atenuada (véase capítulo 3.2).
- Mantener los cables de la pistola lo más lejos posible de fuentes de interferencia (bobina, cables de las bujías, distribuidor).
- Desconectar y volver a conectar las pinzas sobre la batería.

8.0 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Campo de medición:

MOTORES A GASOLINA

Revoluciones motor	0 ÷ 9990 rev/min	ris. 10
Grados de avance	0,8 ÷ 44 grados	ris. 0.1
Grados de avance con captador	0,8 ÷ 44 grados	ris. 0.1
Voltios	0 ÷ 23 voltios	ris. 0.1
Voltios de pico para impulsores magnéticos	0 ÷ 23 voltios	ris. 0.1

MOTORES DIESEL

Revoluciones motor	0 ÷ 5000 rev/min	ris. 10
Grados de avance	7 ÷ 44 grados	ris. 0.1
Grados de avance con captador	7 ÷ 44 grados	ris. 0.1
Voltios	0 ÷ 23 voltios	ris. 0.1
Voltios de pico para impulsores magnéticos	0 ÷ 23 voltios	ris. 0.1

Alimentación:

Tensión de alimentación +12 Voltios tomados por medio de las pinzas suministradas. Sistema de protección contra la inversión de polaridad.

Peso:

Pistola Estroboscópica	0,85 Kg
Maletín completo	1,7 Kg

Dimensiones:

Pistola estroboscópica	275 × 100 × 200 mm
Maletín	310 × 250 × 110 mm

9.0 - REPUESTOS

12. Cable Completo	2303165
18. Transductor piezoeléctrico diámetro 6	3119041
19. Cable tierra pick-up	SL21096
20. Fusible 2 A 5 × 20	3123006
37. Cable captador	2303166
38. Cable diesel	SL06032
41. Pinza inducción	SL06003/PAD

Prezado mecânico,

gostaríamos de agradecer-lo pôr ter escolhido um dos nossos aparelhos para a sua oficina. Somos seguros de que obterá a máxima satisfação e um importante auxílio no seu trabalho.

É importante ler com atenção as instruções contidas neste manual operativo, que deve ser conservado com cuidado e ao alcance da mão para ser consultado sempre que necessário.

A pistola estroboscópica permite o exame dos motores a gasolina e diesel, a memorização das medidas visualizadas com reajuste automático e/ou manual, a memorização dos graus de defasagem preestabelecidos, a seleção automática do número de cilindros, o preestabelecimento dos graus de defasagem e velocidade variável com resolução até 0,1 graus e automaticamente o adiantamento por meio de captador em motores predispostos.

O microprocessador usado no aparelho, além de garantir a precisão mesmo com o passar do tempo, permitiu uma notável redução dos controles de função permitindo ao operador uma utilização extremamente fácil.

Com a pistola estroboscópica é fornecida uma prática maleta a ser utilizada para prevenir eventuais danos durante o transporte do aparelho.

- É proibida a reprodução mesmo se parcial deste manual, em qualquer forma, sem a autorização escrita por parte do produtor.
- Os dados e as características indicadas neste manual não obriga o produtor, que se reserva o direito de realizar todas as modificações que considerar necessárias sem obrigação de pré-aviso ou substituições.
- Todos os nomes de marcas e de productos ou de marcas registradas pertencem aos respectivos proprietários.

SUMÁRIO

NORMAS GERAIS PARA A SEGURANÇA DO OPERADOR	136
Quando se trabalha nos motores ou outros órgãos do veículo é necessário:	136
Quando se trabalha com baterias é necessário não esquecer que:	137
PARA O USO CORRETO DA PISTOLA ESTROBOSCÓPICA	138
1.0 - PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO DA PISTOLA ESTROBOSCÓPICA	139
1.1 - Adiantamento nos motores a gasolina	139
1.2 - Ignição tradicional nos motores a gasolina	140
1.3 - Adiantamento nos motores diesel	141
1.4 - Ignição nos motores diesel	141
1.5 - Valores lidos	142
2.0 - DESCRIÇÃO DA PISTOLA ESTROBOSCÓPICA	143
2.1 - Painel	143
2.2 - Vista geral	143
3.0 - PREDISPOSIÇÃO PARA O TESTE DE MOTORES A GASOLINA	144
3.1 - Interligações com o veículo	144
3.2 - Alicates de indução	145
4.0 - MEDIÇÃO EM MOTORES A GASOLINA	146
4.1 - Adiantamento inicial	146
4.2 - Verificação da variação do adiantamento	148
4.3 - Adiantamento com captador	149
4.4 - Medição volt	151
4.5 - Medição do volt de pico	151
5.0 - PREDISPOSIÇÃO PARA O TESTE DE MOTORES DIESEL	152
5.1 - Interligações com veículo	152
6.0 - MEDIÇÃO NOS MOTORES DIESEL	153
6.1 - Adiantamento com pistola estroboscópica	153
6.2 - Adiantamento com captador	154
7.0 - CONSELHOS ÚTEIS	156
8.0 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	157
9.0 - PEÇAS DE REPOSIÇÃO	158

NORMAS GERAIS PARA A SEGURANÇA DO OPERADOR

Ler com atenção as instruções relativas à instalação, uso e manutenção contidas no manual operativo.

Não consentir que pessoal não especializado use esta aparelhagem, a fim de evitar acidentes às pessoas ou avarias nos instrumentos.

O ambiente de trabalho deve ser enxuto, suficientemente luminoso e bem arejado. Em especial, as operações de diagnóstico de automóveis que prevêem a ligação dos motores devem ser feitas em ambiente dotado de instalação de aspiração dos gases de escape.

Lembramos que a inalação de óxido de carbono (inodoro) pode causar graves lesões no organismo.

Quando se trabalha nos motores ou outros órgãos do veículo é necessário:

- Dispor de vestuário adequado e manter um comportamento indicado para evitar acidentes.
- Antes de proceder ao trabalho verificar que a alavanca das velocidades se encontre no ponto-morto (ou em posição de estacionamento no caso de um automóvel com mudanças automáticas), introduzir o travão de segurança ou de estacionamento do veículo que se deve examinar e verificar que as rodas estejam bloqueadas.
- Proteger a cara, as mãos e os pés evitando contactos com as superfícies quentes tais como velas, tubos de escape, radiadores, ligações das instalações de arrefecimento, etc.
- Não fumar e não acender chamas quando se trabalha no veículo.
- Verificar que todas as ligações elétricas estejam devidamente isoladas e bem soldadas.
- Não olhar diretamente de perto para o tubo de aspiração do carburador quando o motor está a trabalhar.
- Manter as mãos e os cabelos fora do alcance das partes em movimento. Nunca usar gravatas, vestidos largos, pulseiras e relógio quando se está a trabalhar num veículo, sobretudo no caso em que o motor esteja a trabalhar.
- Manter-se fora do alcance da ventoinha; a ventoinha de arrefecimento é comandada por um interruptor térmico que funciona segundo a temperatura do líquido de arrefecimento; portanto deve-se desligar o cabo da ventoinha cada vez que se trabalha com o motor ainda quente, a fim de evitar que a ventoinha possa entrar em funcionamento em modo imprevisto quando o motor está parado.

- Não deitar carburante diretamente no carburador para facilitar o arranque do motor.
- Não retirar o tampão do radiador antes que a temperatura do motor tenha diminuído juntamente com a pressão no interno do sistema de arrefecimento.
- Não tocar nos cabos de alta tensão enquanto o motor estiver a trabalhar.
- Manipular com cuidado as lâmpadas portáteis e use apenas as dotadas de proteção metálica.
- Usar óculos de proteção para proteger os olhos contra a gasolina, poeira e metais.
- É necessário lembrar que a panela catalítica atinge temperaturas elevadíssimas, que podem causar graves queimaduras ou início de incêndios. Portanto deve-se prestar atenção para que não existam manchas de óleo, trapos, papel ou outros materiais facilmente inflamáveis perto da panela.

Quando se trabalha com baterias é necessário não esquecer que:

As baterias para automóveis contêm ácido sulfúrico e produzem gases explosivos; portanto deve-se prestar muita atenção às seguintes disposições:

- Usar sempre óculos de proteção.
- Não deixar utensílios apoiados à bateria porque podem causar contactos acidentais.
- Antes de se proceder à prova ou à recarga da bateria, deve-se cobrir com um pano molhado as aberturas da bateria de modo a sufocar os gases explosivos.
- Evitar fazer faíscas quando os cabos são ligados à bateria.
- Evitar respingos de electrólito sobre a pele, nos olhos e no vestuário, dado que se trata de um composto corrosivo e altamente tóxico.

PARA O USO CORRETO DA PISTOLA ESTROBOSCÓPICA

Par usar corretamente a vossa pistola estroboscópica, é preciso seguir as seguintes instruções:

- A pistola estroboscópica deve ser utilizada em locais secos e bem arejados, de forma a facilitar a saída dos gases de descarga.
- Para a alimentação da pistola estroboscópica certificar-se de que a voltagem da bateria corresponda à voltagem indicada para o aparelho.
- Evitar de submeter a pistola estroboscópica a impactos.
- Não molhe a pistola estroboscópica nem com água nem com outros líquidos.
- Substituir os fusíveis queimados por fusíveis de mesma capacidade de corrente.
- Não apóie objetos sobre o cabo de alimentação e nunca o dobre em ângulo reto.
- Desligar o cabo de alimentação caso não utilize a pistola estroboscópica.

É preciso guardar a maleta, para poder transportar o aparelho de modo seguro.

1.0 - PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO DA PISTOLA ESTROBOSCÓPICA

1.1 - Adiantamento nos motores a gasolina

Nos motores de ignição controlada, o estalo da centelha na câmara de combustão dá início à combustão.

No momento do estalo, na câmara de combustão formam-se duas misturas: a mistura **ar/combustível a ser queimada** e a mistura **ar/combustível queimada**, separadas entre elas pela chama de combustão ou frente de chama.

Entre o início da queima da mistura ar/combustível (estalo da faísca) e a sua completa combustão transcorrem em média cerca de 2 milésimos de segundo.

A centelha deve estalar com um adiantamento de ignição de forma tal que a pressão de combustão seja máxima, alguns instantes depois que o pistão tenha ultrapassado o **Ponto Morto Superior** (PMS).

Se a centelha estalar adiantada demais o curso do pistão é freiado, se estalar atrasada demais não é aproveitada a máxima pressão de combustão (ver figura **a**).

O adiantamento da ignição é determinado por duas variáveis, que são:

NÚMERO DE ROTAÇÕES: Quanto maior o número de rotações, maior deve ser o adiantamento pelo fato de que o eixo do motor, girando mais rapidamente, alcança antes o PMS. É necessário portanto iniciar antes a combustão.

CARGA DO MOTOR: Quanto menor é a carga do motor, maior é o valor do início de combustão da mistura ar/gasolina, portanto mais lenta é a combustão. É solicitado portanto um aumento do adiantamento.

NOTE BEM:

Um motor deve ter sempre um adiantamento mínimo (independentemente das condições em que se examinará o motor), geralmente varia de 5° a 15°.

1.2 - Ignição tradicional nos motores a gasolina

Na ignição tradicional a corrente elétrica tomada da bateria (**34**) circula no enrolamento primário da bobina (**32**) através do interruptor de ignição (**29**).

A bobina (**33**) armazena energia e nos platinados (**25**), que normalmente estão na posição fechada, chega a tensão da bateria (12 Volts).

Se o distribuidor funcionar corretamente, no momento em que o rotor do do distribuidor (**23**), girando coincida com o eletrodo de uma das velas, o came (**24**) provoca a abertura dos platinados (**25**).

Assim que os platinados (**25**) se abrirem, a corrente desce a zero e devido aos conhecidos fenômenos da indução eletromagnética, uma alta tensão é induzida no enrolamento secundário (**31**) e transmitida ao rotor do distribuidor (**23**) com um valor tal a fazer estalar a centelha entre o eletrodo deste o eletrodo da vela.

Apesar da eficácia, o ponto fraco deste sistema consta da possibilidade que haja um desgaste excessivo dos platinados, submetidos a uma contínua passagem de corrente que, com o passar do tempo, tende a desgastá-las.

Aconselha-se verificar periodicamente o ângulo de fechamento dos platinados (DWELL) para saber se entre uma centelha e a seguinte, os platinados permanecem fechados durante o período correto (expresso em graus) com relação à rotação do came.

O exemplo ilustrado (figura **b**) esquematiza o funcionamento de um motor constituído por 4 cilindros (portanto possui 4 velas) cuja sequência de ignição é: 1° - 3° - 4° - 2° cilindro. A figura **b** mostra o sistema de ignição no instante em que estala a centelha na vela do 2° cilindro.

- | | |
|---|-------------------------------------|
| 21. Parte superior do distribuidor (Tampa) | 28. Velas |
| 22. Parte inferior do distribuidor | 29. Interruptor de ignição |
| 23. Rotor do distribuidor | 30. Sinal primário da bobina |
| 24. Came | 31. Enrolamento secundário |
| 25. Platinados | 32. Enrolamento primário |
| 26. Alta tensão | 33. Bobina |
| 27. Condensador | 34. Bateria |

Como notamos, o came (**24**) empurra para o exterior o martelete no qual está ligado o platinado (**25**) abrindo o contato.

Dessa forma se obtém a alta tensão que através do cabo (**26**) chega ao rotor do distribuidor (**23**) justamente quando o eletrodo deste coincide perfeitamente com o eletrodo do cabo da vela do 2° cilindro.

A aproximação entre os dois eletrodos provoca a centelha que dá início à combustão. O ciclo se repete outras 3 vezes exatamente quando o rotor do distribuidor encontra os eletrodos das demais velas que, como se nota, estão posicionados conforme a ordem de ignição dos cilindros 1 - 3 - 4 - 2.

1.3 - Adiantamento nos motores diesel

Nos motores diesel, a injeção do diesel na câmara de combustão, onde há ar aquecido pela compressão do pistão, comanda o início da combustão - expansão.

Apesar da alta temperatura do ar comprimido no cilindro, a ignição do diesel injetado **não é instantânea** e portanto a **injeção deve ser adiantada** de certo ângulo com relação ao **Ponto Morto Superior**.

A regulagem incorreta do adiantamento pode causar fumaça na descarga, falta de rendimento, superaquecimento do motor e rugosidade de funcionamento.

Conforme as características do motor (diesel velozes) pode haver a necessidade de aumentar mais ainda o ângulo de adiantamento em função do número de rotações.

Quanto maior é o número de rotações, menor é o tempo disponível para a injeção e a combustão completa do diesel.

Portanto deve ser maior o ângulo de adiantamento da injeção devido ao fato que o eixo do motor, girando mais rapidamente, atinge antes o PMS; nesses casos é utilizado um dispositivo chamado Variador que tem essa função.

1.4 - Ignição nos motores diesel

Existem dois tipos de injeção:

INJEÇÃO INDIRETA

No cabeçote do motor é feita uma câmara de combustão auxiliar, chamada câmara de turbulência ou pré-câmara, ligada com o cilindro por meio uma passagem inclinada.

O ar comprimido pelo pistão ocupa o espaço da câmara de turbulência, onde é injetado o diesel por meio do injetor, situado em um canto do turbilhão do ar.

A mistura de gases, produzida na câmara, é forçada para o cilindro onde se mistura com o ar restante de combustão.

INJEÇÃO DIRETA

Na injeção direta a câmara de combustão é obtida diretamente na parte superior do pistão.

O injetor está posicionado no centro da câmara de combustão, onde o diesel injetado se mistura com o ar comprimido e queima.

Nos motores de injeção direta, a combustão ocorre em um tempo mais curto com referência aos motores com pré-câmara.

1.5 - Valores lidos

A pistola estroboscópica é um aparelho equipado com microprocessador que permite a leitura das **rotações do motor** e dos **graus de adiantamento** dos motores a gasolina e diesel. Permite também medir o valor dos **VOLTS**, dos **VOLTS DE PICO** (ex. por impulsos magnéticos) e os **graus de adiantamento** automaticamente por meio de um captador nos motores predispostos.

MOTORES A GASOLINA

Rotações do motor

O número de rotações do motor é medido através de um alicate de indução ligado ao cabo da vela do 1º cilindro (independentemente do número de cilindros de que é constituído o motor), por meio do qual o aparelho capta o sinal elétrico que a bobina envia à vela.

No caso de motores com ignições D.I.S. ou estáticas é preciso utilizar o **adaptador de RPM** apropriado, não fornecido em dotação com o aparelho.

Adiantamento

O controle do adiantamento da ignição é feito acionando-se o flash da pistola estroboscópica.

Atuar no DESVIADOR apropriado para coincidir as referências fixa e móvel do PMS.

Quando as duas referências coincidirem, ler o valor do adiantamento no display.

Caso não coincida com os valores fornecidos pelo fabricante, será necessário intervir no motor.

MOTORES DIESEL

Rotações do motor

O número de rotações do motor é lido por meio do transdutor piezoelétrico posicionado em um dos tubos, o mais próximo possível do injetor e em um trecho reto de pelo menos 2 cm de tubo.

O transdutor converte a pressão exercida pela passagem do diesel na parede do tubo em um sinal elétrico, transformado depois pelo microprocessador em número de rotações.

Adiantamento

O controle do adiantamento da ignição é feito acionando-se o flash da pistola estroboscópica.

Atuar no devido DESVIADOR para coincidir as referências fixa e móvel do PMS.

Quando as duas referências coincidirem, ler no display o valor do adiantamento.

Caso não coincida com os valores fornecidos pelo fabricante, será preciso intervir no motor.

2.0 - DESCRIÇÃO DA PISTOLA ESTROBOSCÓPICA

2.1 - Painel

1. **Display graus de adiantamento:** Mostra os graus de adiantamento lidos pela pistola estroboscópica.
2. **Led graus de adiantamento da lâmpada:** Indica que foi ativada a leitura dos graus de adiantamento por meio da pistola estroboscópica.
3. **Display Volt/Volt de pico:** Mostra os valores dos Volts e dos Volts de pico medidos.
4. **Led graus de adiantamento do captador:** Indica que foi ativada a leitura dos graus de adiantamento por meio do captador.
5. **Led captador positivo:** Indica que foi preestabelecido o captador positivo.
6. **Tecla de seleção do captador:** Permite a seleção do captador positivo ou do negativo (a cada pressão se tem a comutação de um captador ao outro).
7. **Led captador negativo:** Indica que foi preestabelecido o captador negativo.
8. **Tecla lâmpada/captador:** Permite comutar a leitura dos graus de adiantamento de pistola estroboscópica a captador e vice-versa. Permite configurar a leitura em modalidade **Gasolina a 4 tempos**, **Diesel**, ou **Gasolina a 2 tempos**.
9. **Display rotações:** Mostra as rotações do motor lidos pela pistola estroboscópica.

2.2 - Vista geral

10. **Desviador:** Aumenta ou diminui o valor do ângulo de adiantamento visualizado no display (para inserir os valores fornecidos pelo fabricante do veículo a ser examinado).
11. **Tecla FLASH:** Aciona o flash.
12. **Cabo Completo** composto por:
 - ✓ **Cabo volt:** Utilizado para efetuar medições em Volts e Volts de pico.
 - ✓ **Cabo de alimentação.**
 - ✓ **Conector rotações:** Mede as rotações nos motores a gasolina e diesel (utilizando os dois cabos fornecidos em dotação ou Adaptador RPM para ignições estáticas).
 - ✓ **Conector captador:** Mede a informação de PMS por meio de captador (utilizando cabos em dotação) nos motores predispostos.

3.0 - PREDISPOSIÇÃO PARA O TESTE DE MOTORES A GASOLINA

3.1 - Interligações com o veículo

- Conectar o pino **(36)** do **cabo do 1º cilindro** à tomada **(16)** da pistola estroboscópica e o **alicate de indução (41)** ao **cabo da vela do 1º cilindro (42)** verificando que a seta marcada no alicate de indução esteja voltada para a vela.
- Ligar a **pinça vermelha (15)** do cabo de alimentação e a **garra vermelha (13)** do cabo volt ao polo positivo da **(39)**.
- Ligar a **pinça preta (14)** do cabo de alimentação ao polo negativo da bateria **(40)**.
- Ligar o cabo captador **(37)** à tomada **(17)** da pistola estroboscópica e em seguida à tomada situada no alojamento do motor.

ATENÇÃO:

A pistola estroboscópica funciona exclusivamente com uma tensão de 12 Volts que em condições normais é fornecida pela bateria do veículo a ser examinado.

Caso tenha-se que trabalhar em veículos que tenham bateria com voltagem diferente, é preciso alimentar o aparelho com uma bateria externa (de forma a manter a tensão de alimentação constantemente a 12 Volts) lembrando de ligar o polo negativo da bateria ao chassi do veículo em teste.

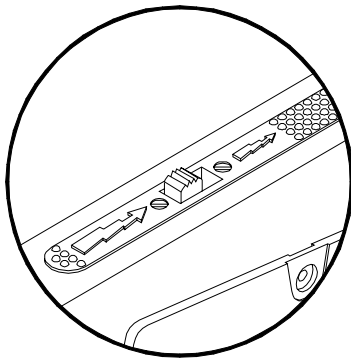
ATENÇÃO:

Uma eventual inversão de polaridade na ligação das pinças à bateria não permite o funcionamento do aparelho, mas não lhe ocasiona danos.

3.2 - Alicate de indução

O alicate de indução tem um interruptor para a regulagem da sensibilidade de leitura do sinal que pode ser comutado em duas posições possíveis:

-  **Sensibilidade standard**
-  **Sensibilidade reduzida**



Em condições normais de uso, o interruptor do alicate fica na posição de **sensibilidade standard**.

Todavia podem-se apresentar situações particulares em que a leitura das rotações do motor feita pela pistola estroboscópica seja completamente errada; por exemplo, **mantendo a carga do motor constante**, a leitura do aparelho não é constante e até lê valores de rotações que variam de valores muito baixos a valores muito altos.

Esse problema pode ser atribuído a vários motivos:

- Ligações blindadas da vela com resistência excessiva.
- Alta emissão da bobina.
- Excessiva ou pouca distância dos eletrodos da velas.
- Cabos das velas próximos e não isolados.
- Umidade nos cabos das velas, etc.

Para resolver esse problemas, além de intervir diretamente nos eventuais defeitos mencionados acima e depois de ter verificado atentamente a correta ligação do alicate de indução ao cabo da vela do 1º cilindro, é possível diminuir a sensibilidade do alicate de indução comutando o interruptor na posição sensibilidade reduzida.

4.0 - MEDIÇÃO EM MOTORES A GASOLINA

4.1 - Adiantamento inicial

ATENÇÃO:

O sinal de referência móvel normalmente está situado em uma das duas extremidades do eixo do motor (portanto no volante ou na polia).

- Acionar o veículo a ser examinado.
- Uma vez efetuadas as conexões com o motor, a pistola è configurada em modalidade de leitura **Gasolina - 4 Tempos (SPPLUG)**.
- Apertar a tecla **lâmpada/captador (8)** e assegurar-se de que acenda o **led graus de adiantamento da lâmpada (2)**.
- Se o veículo possui motor de 2 tempos, manter a pressão sobre a tecla **(8)** até visualizar, no display, a mensagem **2 t**.
- Se o automóvel a ser examinado tiver tubo do descompressor, desligá-lo (salvo indicações contrárias do fabricante).
- Deixar o veículo em marcha lenta e comparar o valor indicado no display da pistola estroboscópica com o fornecido pelo fabricante, certificando-se de que estes coincidam.
- Apontar a pistola estroboscópica para a referência fixa e então manter apertada a tecla **FLASH (11)**; o flash começa a piscar.
- Girar o **Desviador (10)** até ler no display o valor do adiantamento indicado pelo fabricante ou até que a referência móvel coincida com a fixa.

Nas condições iniciais (antes de atuar no **Desviador**) o display mostra o valor 10º (valor mais comum nos motores).

- Virar **para a esquerda** o DESVIADOR para aumentar o ângulo visualizado no display, virar o DESVIADOR **para a direita** para diminuí-lo (ver figura **c**).
- A mesma operação, executada olhando as referências no motor, fará com que a referência móvel se desloque para a direita ou para a esquerda.
- Apertar **continuadamente** o DESVIADOR para aumentar ou diminuir rapidamente, apertar o DESVIADOR e soltá-lo imediatamente para aumentar ou diminuir de 0,1º.
- A marca de referência do PMS fixa e a móvel existentes no motor devem coincidir. Se isso não ocorrer, o adiantamento não está regulado corretamente; corrigir a fase girando o distribuidor.
- Soltar a tecla **FLASH (11)** para interromper a leitura do adiantamento; os dados visualizados no display permanecem memorizados por alguns segundos.

Para configurar novamente a pistola em modalidade gasolina para motor de 4 tempos, manter pulsada a tecla **(8)** até visualizar no display a mensagem **SPPLUG**.

NOTE BEM:

A regulagem do adiantamento descrita acima pode ser executada só e exclusivamente nos veículos que têm distribuidor.

De fato, nos veículos com nova concepção, o papel desempenhado por esta peça é agora substituído pela unidade de controle eletrônica.

Nesse tipo de veículo portanto, pode se verificado somente se o ângulo de adiantamento está correto.

Caso haja um ou mais valores de adiantamento errados, é preciso verificar o sistema de ignição.

4.2 - Verificação da variação do adiantamento

A verificação do ângulo de adiantamento com carga no motor é executada somente depois de ter feito a verificação do adiantamento na marcha lenta.

- Terminada a verificação do ângulo de adiantamento, a pistola estroboscópica se encontra na condição de descanso; no painel do aparelho estão iluminados os 3 displays.
- Levar o motor na rotação indicada pelo fabricante, procurando mantê-lo o mais estável possível, verificando a leitura no display da pistola estroboscópica.
- Desligar o automóvel tiver tubo do descompressor, desligá-lo (salvo indicação contrária do fabricante).
- Apontar a pistola estroboscópica para a referência fixa e então manter apertada a tecla **FLASH (11)**; 1 flash pisca para indicar que foi habilitada a visualização dos graus de adiantamento.
- Virar o **Desviador (10)** até coincidir a marca de referência do PMS fixa com a marca de referência móvel.
- Girar **para a direita** ou **para a esquerda** para deslocar a referência móvel do PMS (ver figura c).
- Apertar **continuadamente** o DESVIADOR para aumentar ou diminuir rapidamente; apertar e soltar imediatamente para aumentar ou diminuir de 0,1°.
- Ler o ângulo de adiantamento no display do aparelho e compará-lo com os dados do fabricante.
- Soltar a tecla **FLASH (11)** para interromper a leitura do adiantamento.
- Se se deseja verificar os ângulos de adiantamento referentes a outros valores do rotações do motor, repetir as operações descritas antes partindo do primeiro ponto.

ATENÇÃO:

Caso o aparelho execute a leitura errada das rotações do motor, comutar o alicate de indução da sensibilidade normal para a sensibilidade reduzida (veja o capítulo 3.2).

4.3 - Adiantamento com captador

A pistola estroboscópica é predisposta para captadores **magnéticos** (captadores que não requerem alimentação).

Se ao conectar todos os fios não se obtiver alguma medida, provavelmente o captador do veículo examinado **não é de tipo magnético**.

- Nesse caso, para alimentar o captador, pulsar por 1-2 segundos o pulsante de **seleção do captador (6)**.
- Ao desaparecer a mensagem **NO MAG**, deixar o pulsante.

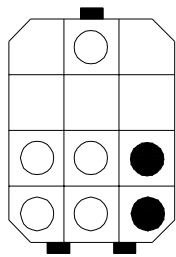
O LED que assinala a polaridade do captador torna-se lentamente intermitente e o captador receberá alimentação.

Se deseja-se reajustar para a leitura com captadores magnéticos, pulsar o botão de **seleção de captadores (6)** por 1-2 segundos, até a visualização da mensagem **MAG NET**.

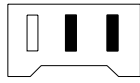
- Executar as ligações e introduzir o cabo do captador na respectiva tomada situada no alojamento do motor (vedi Fig. 1).
- Apertar a tecla **lâmpada/captador (8)** e certificar-se de que o **led dos graus de adiantamento do captador (4)** se acenda.
- Apertar a tecla de **seleção do captador (6)** e certificar-se de que se acenda um dos dois **led (5)** ou **(7)** correspondente ao tipo de captador selecionado (positivo ou negativo).
- Verificar que o display dos graus indique a defasagem correta do captador com relação ao PMS (veja tab. 1). Caso contrário regular o valor virando o **Desviador (10)**.
- Acionar o motor e ler nos respectivos displays os valores (rot/graus) comparando-os com os do fabricante.

NOTE BEM:

A medição do adiantamento deve ser executada com uma rotação estável.

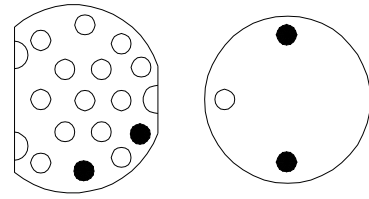


CITRÖEN
RENAULT
PEUGEOT
ATÉ 1986



CITRÖEN
PEUGEOT

DE 1987



BMW

MERCEDES

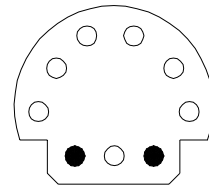


Fig. 1

FABRICANTE	DEFASAGEM
CITRÖEN G.S.	0°
CITRÖEN CX/BX	-20°
PEUGEOT	-20°
RENAULT	-20°
BMW	-20°
PORSCHE	-20°
VOLVO	-20°
MERCEDES	-15°
VOLKSWAGEN	-20°
AUDI	-20°

Tab. 1

4.4 - Medição volt

O aparelho pode ser utilizado como um simples voltímetro para a leitura das tensões, por meio do **cabo volt**.

O valor da medição será lido no display **VOLT**.

4.5 - Medição do volt de pico

Este teste serve para estabelecer o valor, em volt de pico, do sinal de saída de cada tipo de impulsor magnético ou de ignição eletrônica.

Causas dos valores não corretos:

- Cabos interrompidos.
- Entreferro errado.
- Sensor defeituoso.
- Limpeza do sensor ou roda fônica.
- Ignição defeituosa.
- Bobina defeituosa.

Verificação dos impulsores megnéticos

- Desligar o cabo de ligação do impulsor.
- Ligar um polo ao cabo da **pinça vermelha** dos volt (**13**) depois de ter ligado à massa o outro polo por meio do cabo fornecido em dotação com a lâmpada (**19**) (ver figura **d**).
- Tentar o acionamento por 5/10 seg.
- Ler o valor no display e compará-lo com os dados fornecidos pelo fabricante.

ATENÇÃO:

Não conectar a pinça vermelha (13) com o negativo da bobina (ruptor). A voltagem è muito elevada para o voltímetro.

5.0 - PREDISPOSIÇÃO PARA O TESTE DE MOTORES DIESEL

5.1 - Interligações com veículo

- Ligar o pino (35) do **cabo de rotações (38)** na conexão (16) da pistola estroboscópica; introduzir também o **faston (43)** (sinal) no **Transdutor piezoelétrico (18)**.
- Ligar a **pinça vermelha (15)** do cabo de alimentação e a **pinça vermelha (13)** do cabo volt ao polo positivo da bateria (39).
- Ligar a **pinça preta (14)** do cabo de alimentação ao polo negativo da bateria (40).
- Ligar o cabo captador (37) à tomada (17) da pistola estroboscópica e em seguida à tomada situada no alojamento do motor.

ATENÇÃO:

A pistola estroboscópica funciona exclusivamente com uma tensão de 12 Volts que em condições normais é fornecida pela bateria do veículo a ser examinado.

Caso tenha-se que trabalhar em veículos que tenham bateria com voltagem diferente, é preciso alimentar o aparelho com uma bateria externa (de forma a manter a tensão de alimentação constantemente a 12 Volts) lembrando de ligar o polo negativo da bateria ao chassi do veículo em teste.

ATENÇÃO:

Uma eventual inversão de polaridade na ligação das pinças à bateria não permite o funcionamento do aparelho, mas não lhe ocasiona danos.

6.0 - MEDIÇÃO NOS MOTORES DIESEL

6.1 - Adiantamento com pistola estroboscópica

- Colocar em funcionamento o veículo a se examinado.
- Configurar a pistola em modalidade diesel: manter a pressão sobre a tecla **(8)** até visualizar no display a mensagem **DIESEL**.
- Uma vez feitas as ligações com o motor, apertar a tecla **lâmpada/captador (8)** e certificar-se que se acenda o **led graus de adiantamento da lâmpada (2)**.
- Levar o motor com a temperatura de trabalho, na rotação indicada pelo fabricante, procurando mantê-la o mais estável possível.
- Após 10 segundos da visualização do número das revoluções aguardar mais 7-8 segundos para permitir a correta leitura do avanço.
- Apontar a pistola estroboscópica para as marcas de referência PMS fixa e móvel e então manter apertada a tecla **FLASH (11)**; o flash começa a piscar.
- Girar o **Desviador (10)** até fazer coincidir as marcas de referência mencionadas acima.
- Soltando a tecla **FLASH (11)** no momento em que as marcas coincidem interrompe-se o lampejamento e os valores nos displays permanecem memorizados por cerca de 10 segundos, permitindo uma leitura precisa de rotações e de graus.
- Ler o ângulo de adiantamento e compará-lo com os dados do fabricante. Se os valores no display não corresponderem (dentro dos limites de tolerância) regular a orientação da bomba.

Para o funcionamento correto da lâmpada o Transdutor piezoelétrico **(18)** deverá ser montado o mais próximo possível do injetor e em um trecho reto do tubo de pelo menos 2 cm.

No caso em que o display visualize as mensagens:

- **LS** (Low Signal = Sinal Baixo)
Apertar com moderação o parafuso situado no Transdutor piezoelétrico.
- **HS** (High Signal = Sinal Alto)
Folgar o parafuso situado no Transdutor piezoelétrico.

6.2 - Adiantamento com captador

A pistola estroboscópica é predisposta para captadores **magnéticos** (captadores que não requerem alimentação).

Se ao conectar todos os fios não se obtiver alguma medida, provavelmente o captador do veículo examinado **não é de tipo magnético**.

- Nesse caso, para alimentar o captador, pulsar por 1-2 segundos o pulsante de **seleção do captador (6)**.
- Ao desaparecer a mensagem **NO MAG**, deixar o pulsante.

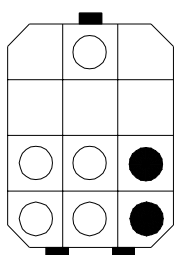
O LED que assinala a polaridade do captador torna-se lentamente intermitente e o captador receberá alimentação.

Se deseja-se reajustar para a leitura com captadores **magnéticos**, pulsar o botão de **seleção de captadores (6)** por 1-2 segundos, até a visualização da mensagem **MAG NET**.

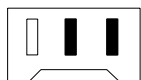
- Executar as ligações e introduzir o cabo do captador no conector apropriado situado no alojamento do motor (veja Fig. 1).
- Apertar a tecla **lâmpada/captador (8)** e certificar-se de que acenda o **led graus de adiantamento do captador (4)**.
- Apertar a tecla **seleção do captador (6)** e certificar-se de que acenda um dos dois **led (5)** ou **(7)** correspondente ao tipo de captador selecionado (positivo ou negativo).
- Verificar que o display dos graus indique a defasagem do captador em relação ao PMS (veja Tab. 1). Caso contrário, regular o valor virando o **Desviador (10)**.
- Colocar o motor em funcionamento e ler nos respectivos displays os valores (rot/graus) comparando-os com os do fabricante. Se os valores no display não corresponderem (dentro dos limites de tolerância) regular a orientação da bomba.

NOTE BEM:

A medição do adiantamento deve ser executada a uma rotação estável.

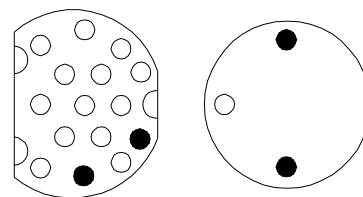


CITRÖEN
RENAULT
PEUGEOT
ATÉ 1986



CITRÖEN
PEUGEOT

DE 1987



BMW

MERCEDES

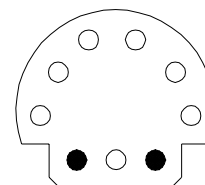


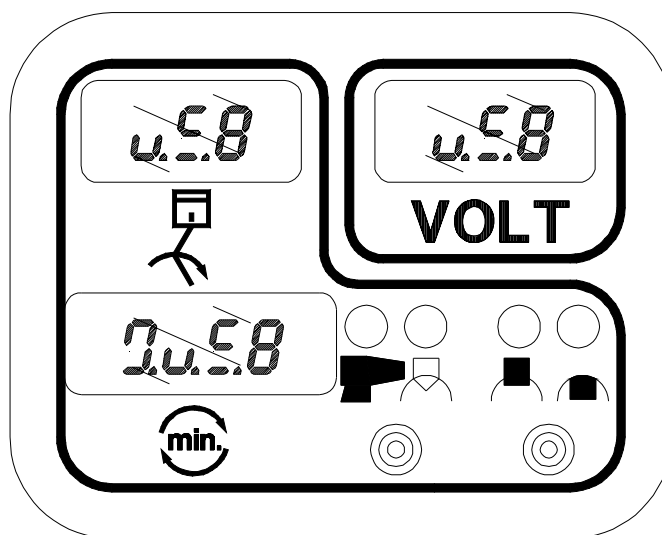
Fig. 1

FABRICANTE	DEFASAGEM
CITRÖEN G.S.	0°
CITRÖEN CX/BX	-20°
PEUGEOT	-20°
RENAULT	-20°
BMW	-20°
PORSCHE	-20°
VOLVO	-20°
MERCEDES	-15°
VOLKSWAGEN	-20°
AUDI	-20°

Tab. 1

7.0 - CONSELHOS ÚTEIS

Durante o teste de motores com ignições especiais ou com grandes interferências no circuito de alta tensão, podem ocorrer anomalias de funcionamento da pistola estroboscópica (lampejamento irregular, displays parcialmente acesos, etc.).



Nos casos mencionados acima ou quando ocorre um problema que pode ser atribuído a interferências elétricas é de boa norma tomar alguns cuidados:

- Comutar o alicate de indução da sensibilidade normal para a sensibilidade reduzida (veja capítulo 3.2).
- Manter os cabos da lâmpada o mais longe possível de eventuais fontes de interferência (bobina, cabos de velas, distribuidor).
- Desligar e religar as pinças na bateria.

8.0 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Campo de medição:

MOTORES A GASOLINA

Rotações do motor	0 ÷ 9990 rot/min	res.10
Graus de adiantamento	0,8 ÷ 44 graus	res.0.1
Graus de adiantamento com captador	0,8 ÷ 44 graus	res.0.1
Volt	0 ÷ 23 volt	res.0.1
Volt de pico para impulsores magnéticos	0 ÷ 23 volt	res.0.1

MOTORES DIESEL

Rotações do motor	0 ÷ 5000 rot/min	res.10
Graus de adiantamento	7 ÷ 44 graus	res.0.1
Graus de adiantamento com captador	7 ÷ 44 graus	res.0.1
Volt	0 ÷ 23 volt	res.0.1
Volt de pico para impulsores magnéticos	0 ÷ 23 volt	res.0.1

Alimentação:

Tensão de alimentação +12 Volts a ser tomada por meio das pinças fornecidas em dotação. Sistema de proteção contra inversão de polaridade.

Peso:

Pistola estroboscópica	0,85 Kg
Maleta completa	1,7 Kg

Dimensões:

Pistola estroboscópica	275 × 100 × 200 mm
Maleta	310 × 250 × 110 mm

9.0 - PEÇAS DE REPOSIÇÃO

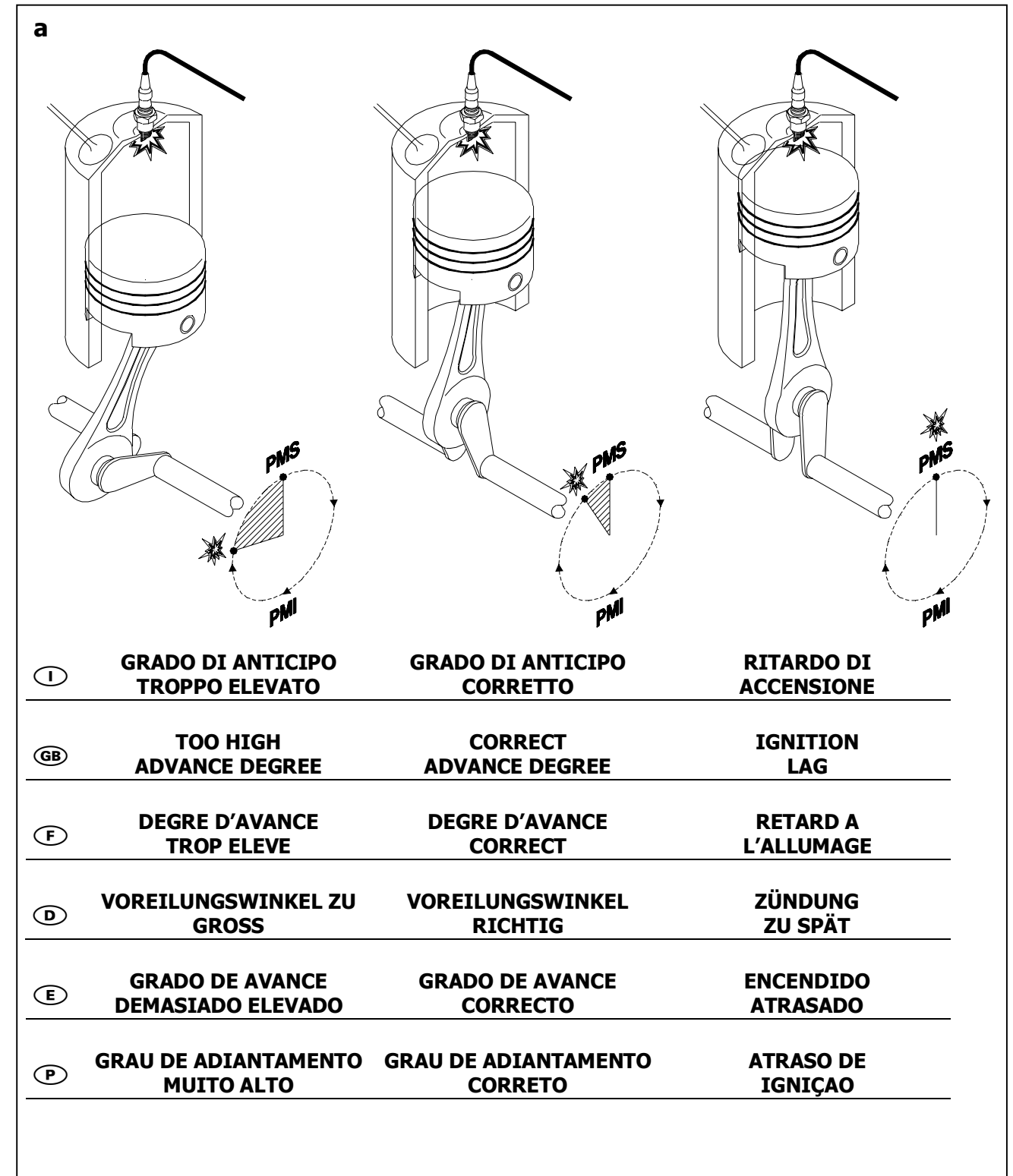
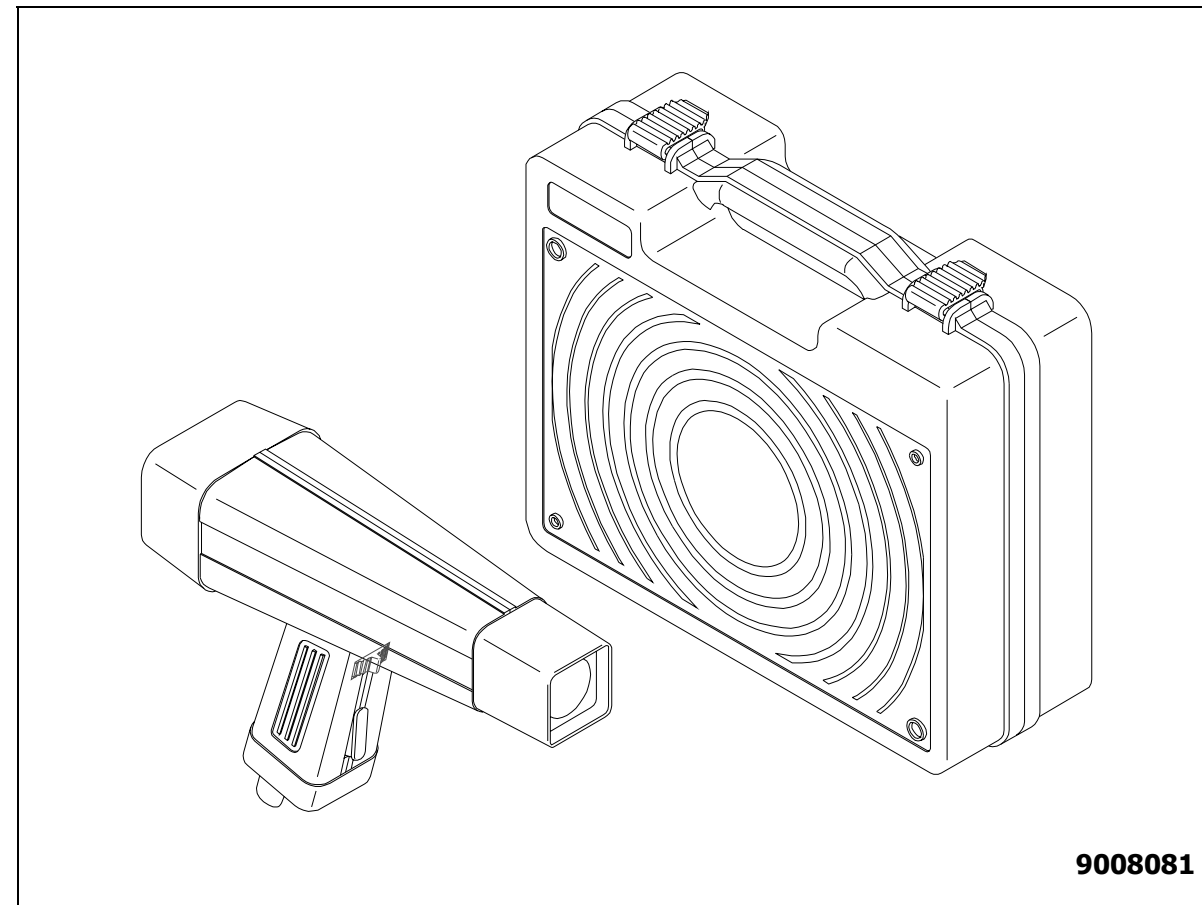
12. Cabo Completo	2303165
18. Transdutor piezoelétrico diâmetro 6	3119041
19. Cabo de massa pick-up	SL21096
20. Fusível 2 A 5 × 20	3123006
37. Cabo captador	2303166
38. Cabo diesel	SL06032
41. Alicata de indução	SL06003/PAD

**Pistola stroboscopica - Timing light
 Lampe stroboscopique - Stroboskoplampe
 Pistola estroboscópica - Pistola estroboscópica**

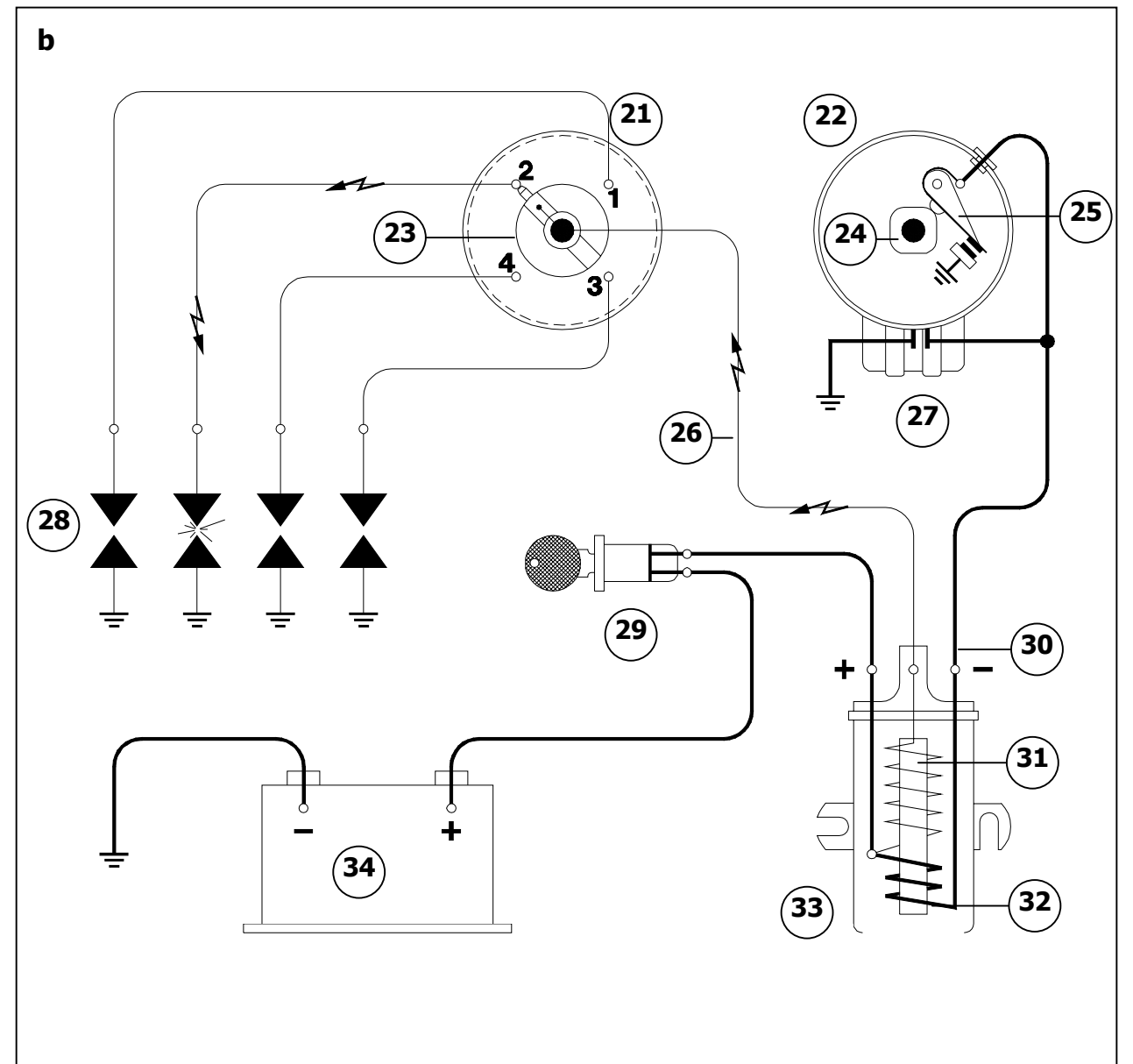
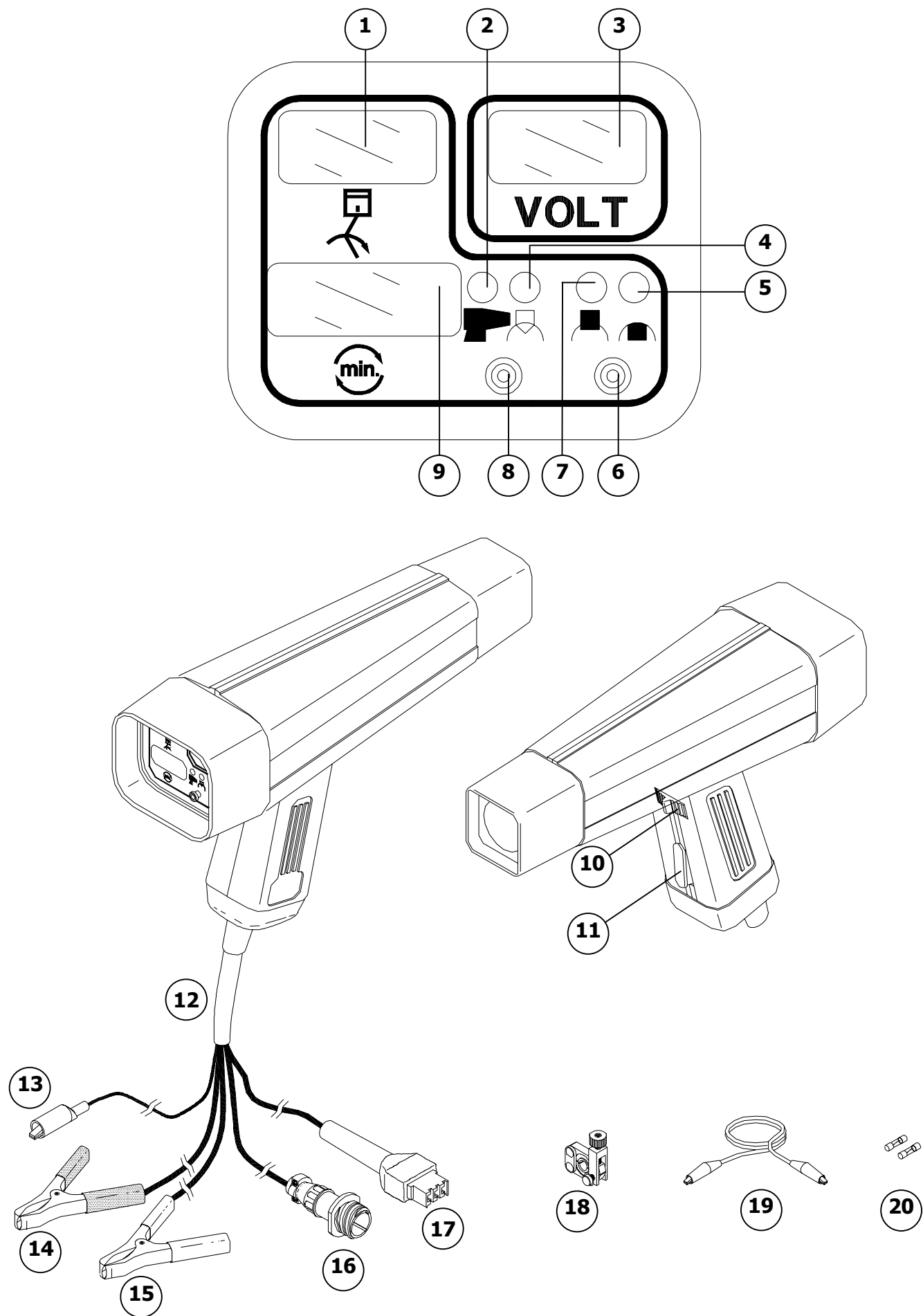
mod 232-E



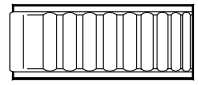
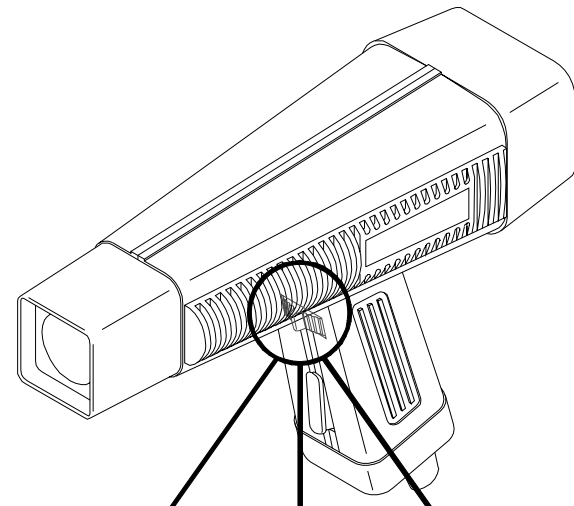
I GB F D E P



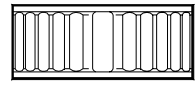
**Manuale operativo - Operating instructions - Manuel d'utilisation
 Bedienungsanleitung - Manual operativo - Manual de operação**



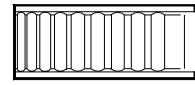
c



INCREMENTA ANTICIPO
INCREASE ADVANCE
AUGMENTE AVANCE
ERNÖHUNG DES VORZÜNDWERTES
INCREMENTA AVANCE
AUMENTA ADIANTAMENTO



POSIZIONE NORMALE
ORDINARY POSITION
POSITION ORDINAIRE
NORMALEPOSITION
POSICION NORMAL
POSIÇÃO NORMAL



DECREMENTA ANTICIPO
DECREASE ADVANCE
DIMINUE AVANCE
VERRINGERUNG DES VORZÜNDWERTES
DISMINUYE AVANCE
DIMINUI ADIANTAMENTO

d

