



"DIAGNOSTIC ELECTRIQUE ET ELECTRONIQUE PARTIE 2"





Sommaire

- 1. But du stage
- 2. L'oscilloscope
- 3. Utilisation de Axone comme oscilloscope
- 4. Analyse des signaux et diagnostic
- 5. Pratique sur le véhicule



→ 1. But du stage

Lors du stage DIAGNOSTIC ELECTRIQUE ET ELECTRONIQUE - Partie 1, on a exposé les principes de fonctionnement des systèmes électriques, électromécaniques et électroniques présents dans les véhicules à deux roues.

On a en outre exposé et expliqué pour chaque composant les contrôles qui peuvent être effectués pour avoir un diagnostic correct.

Toutefois, les contrôles se bornent à des contrôles visuels ou du type électrique statique au moyen d'un multimètre normal (mesures de résistance, tension, continuité, ...).



→ 1. But du stage

Nous savons que dans les véhicules dotés de systèmes d'injection électronique, le mauvais fonctionnement peut être détecté par le boîtier électronique avec l'indication au tableau de bord et/ou par l'instrument de diagnostic.

Toutefois, cela ne nous fournit pas l'indication exacte du mauvais fonctionnement, c'est-à-dire que seulement en effectuant une série de contrôles nous parviendrons à effectuer un diagnostic complet (câblage? Connecteur? Composant? Absence d'alimentation?...)

Cependant, dans certains cas, ce type de contrôles peut avoir des limites que l'on peut dépasser en effectuant l'analyse du signal électrique émis par le composant ou du signal transmis au composant par le boîtier électronique.



→ 1. But du stage

En outre, il faut tenir compte du fait que le mauvais fonctionnement est détecté par les boîtiers électroniques uniquement si on relève une absence totale du signal ou en cas de courts-circuits, non pas si le signal est présent mais “anomal”.

Voilà qu'alors l'analyse du signal dynamique au moyen de l'oscilloscope peut nous aider dans le diagnostic du composant.

L'observation du comportement dynamique des signaux peut être utile pour comprendre plus à fond le fonctionnement des systèmes d'injection électronique.

Ce stage est un premier pas dans la compréhension et la connaissance des signaux électriques présents dans les véhicules MotoGuzzi.



2. L'OSCILLOSCOPE

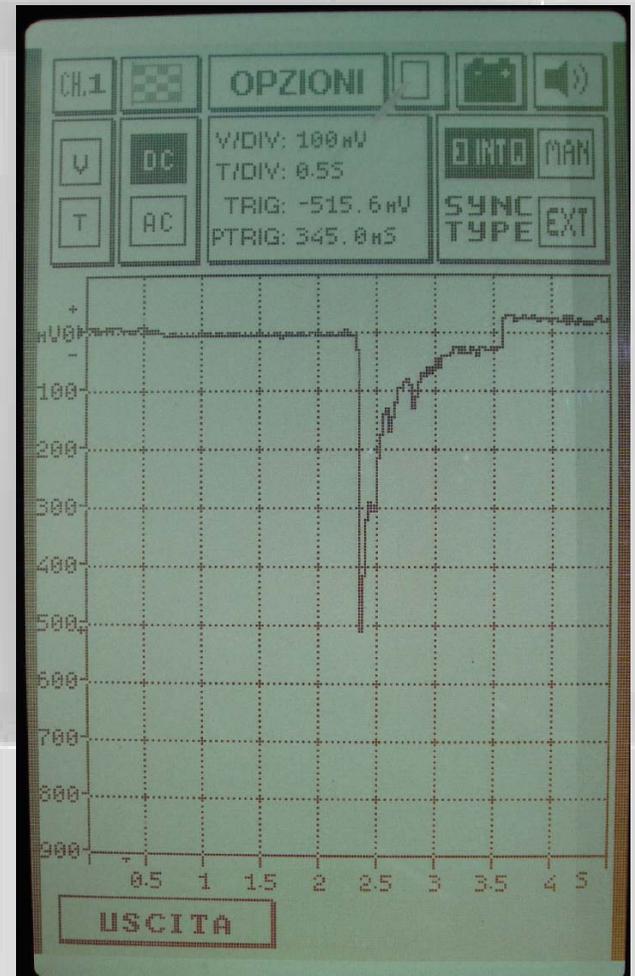




→ 2. Oscilloscope

Le multimètre (voltmètre, ampèremètre, ..) utilisé lors des stages précédents, mesure correctement la valeur d'une grandeur électrique seulement si sa variation dans le temps est très lente.

L'oscilloscope, par contre, peut afficher la forme du signal et il est surtout en mesure d'afficher les variations de tension même très rapides.





→ 2. Oscilloscope

L'oscilloscope est un instrument qui permet d'afficher sur un écran l'évolution d'une tension électrique en fonction du temps.

Il existe trois types d'oscilloscope : *analogique (OA)*, *digital (ODM)* et *analogique/digital (OA et ODM)*. Malgré les différences de fabrication intrinsèques, l'affichage du signal est le même.

Axone est du type digital.

Dans l'axe vertical (Y), dit axe des ordonnées, on a la représentation de l'amplitude du signal, exprimée dans l'échelle de valeurs de tension établies par l'utilisateur.

Dans l'axe horizontal (X), dit axe des abscisses, on a la représentation du temps d'apparition du signal (trace du signal), exprimé dans l'échelle de temps établie par l'utilisateur.



→ 2. Oscilloscope

OSCILLOSCOPE – LECTURE DES MESURES A L'ECRAN

Un réticule est superposé à l'écran dans le but de favoriser la lecture des données. Chaque intervalle du réticule est dénommé **division**.

Le signal à mesurer est introduit à travers un connecteur spécial.

Si le signal est périodique, il est possible d'obtenir une trace stable en réglant la base des temps de façon à coïncider avec la fréquence du signal ou d'un de ses sous-multiples.

Pour obtenir une trace stable, les oscilloscopes modernes disposent d'une fonction dénommée **trigger**.



→ 2. Oscilloscope

OSCILLOSCOPE – LECTURE DES MESURES A L'ECRAN

Axe Y (ordonnées)

L'échelle le long de l'axe vertical Y représente la division choisie de la grandeur TENSION (Volt) présente à l'écran.

Il est donc possible de sélectionner une "fenêtre" d'affichage de la tension.

Si l'on ne connaît pas à priori les caractéristiques du signal en question, il faudra choisir la division appropriée en procédant par tentatives.

Le réglage correct permettra d'évaluer l'amplitude verticale en Volt ou en millivolt du signal en question.



→ 2. Oscilloscope

OSCILLOSCOPE – LECTURE DES MESURES A L'ECRAN

Axe X (abscisses)

L'échelle le long de l'axe horizontal X représente la division choisie de la grandeur TEMPS (s) présente à l'écran.

L'échelle horizontale permet de choisir le temps d'observation d'un certain phénomène en fonction du temps de balayage préétabli pour chaque carré de l'écran.

Si l'on ne connaît pas à priori les caractéristiques du signal en question, il faudra choisir la division appropriée en procédant par tentatives.

Généralement, vu que les signaux à examiner sont très rapides, il faudra configurer l'instrument sur des temps très courts.

L'axe des temps de la trace devra être taré en secondes (s), millisecondes (ms) ou en microsecondes (μ s).



3. Utilisation de Axone comme oscilloscope

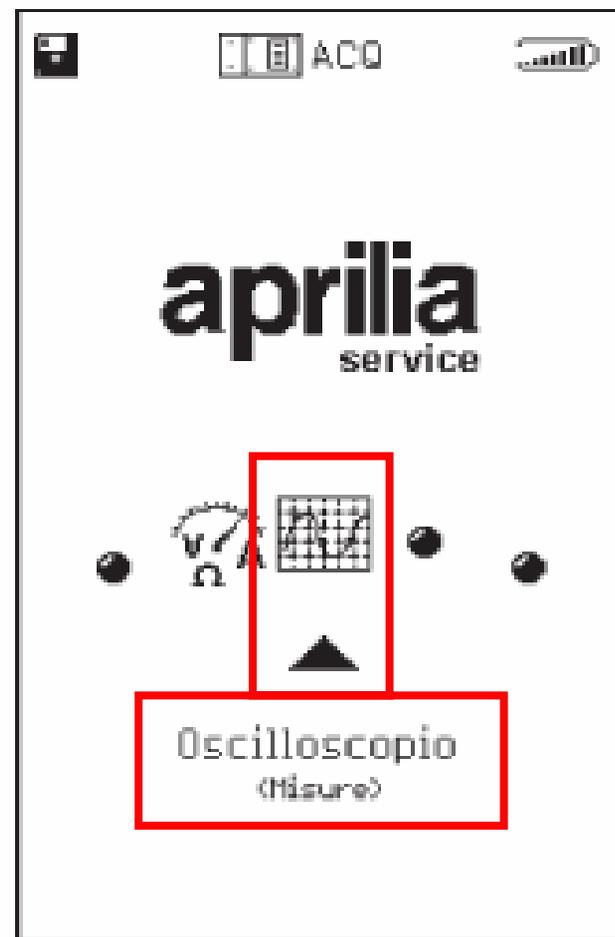




→ 3. Axone comme oscilloscope

Pour faire en sorte que l'instrument AXONE ait la fonction d'oscilloscope, il est indispensable d'insérer le module ACQ et sélectionner, depuis le menu initial, la rubrique "Mesures" et par la suite "Oscilloscope".

Avec ce module il est possible d'utiliser Axone même comme multimètre, mais Axone est considéré peu pratique pour ce type d'utilisation par rapport à un testeur traditionnel.





CONNEXIONS ELECTRIQUES

Dans la partie supérieure de Axone, on connecte le câble multicanal auquel on a aussi connecté le câble avec les pincettes pour l'alimentation de batterie.

On utilise le câble rouge correspondant au Canal 1, sur lequel Axone se règle automatiquement dès son activation, pour se relier au signal à analyser.

Du câblage **pour l'alimentation de batterie** on relie uniquement la pincette négative à la batterie du véhicule soumis au diagnostic. De cette façon, on aura le synchronisme sur la masse, condition indispensable pour pouvoir obtenir la vision des signaux sur l'oscilloscope.





CONNEXIONS ELECTRIQUES

A moins que l'accumulateur interne ne soit pas parfaitement chargé, vu que l'utilisation du module ACQ requiert une grande consommation de courant, durant le diagnostic il est conseillé d'utiliser l'alimentateur externe de 1000 mA relié au réseau de 220 V.

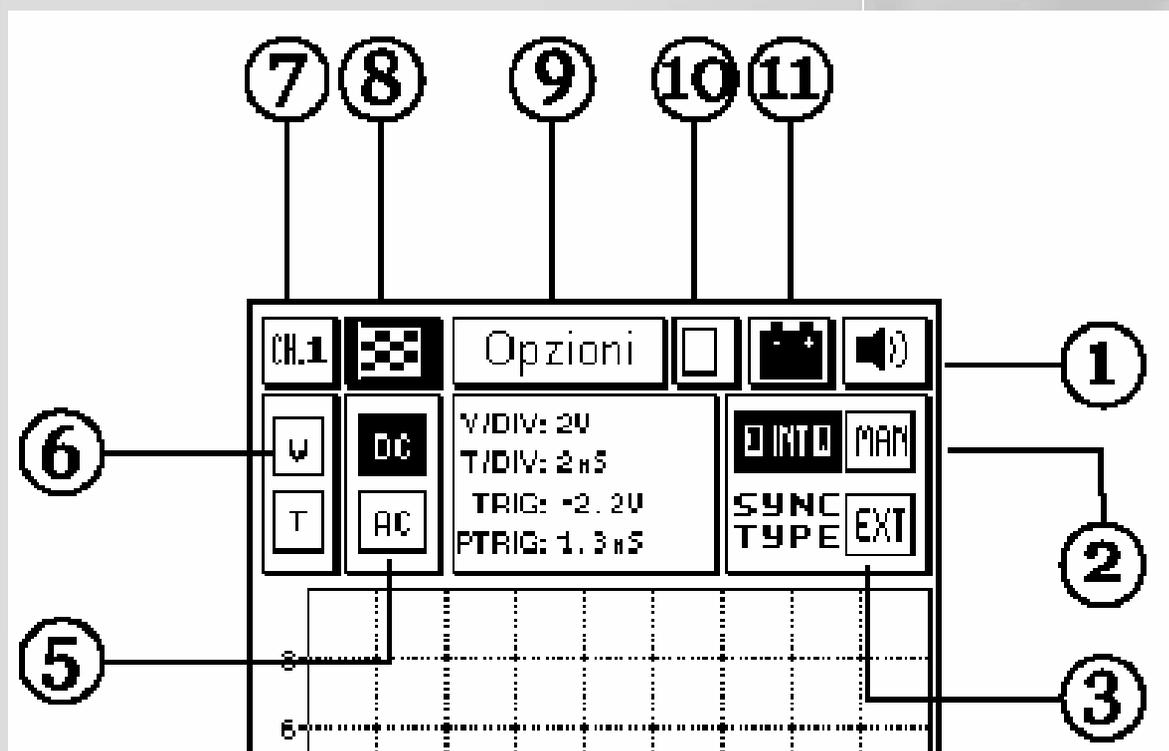
Par contre, il n'est pas possible d'utiliser le courant de la batterie car celui-ci dérange le signal à analyser.



LOCALISATION DES ZONES

La partie supérieure de l'écran présente des ZONES de sélection.

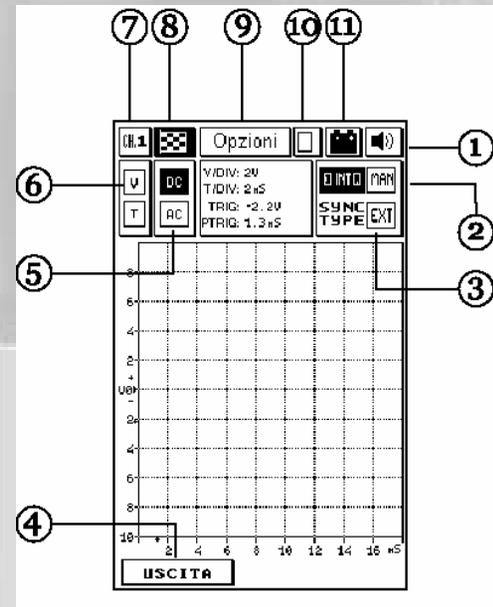
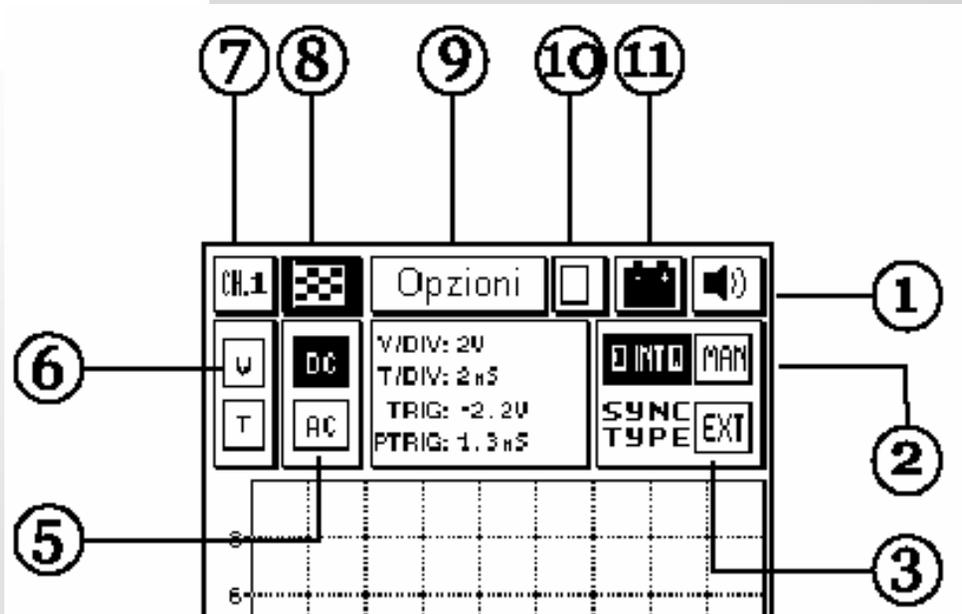
Il est possible de se déplacer d'une zone à l'autre et effectuer la sélection au moyen des touches flèche du clavier : les sélections effectuées sont mises en évidence par un fond noir.





LOCALISATION DES ZONES

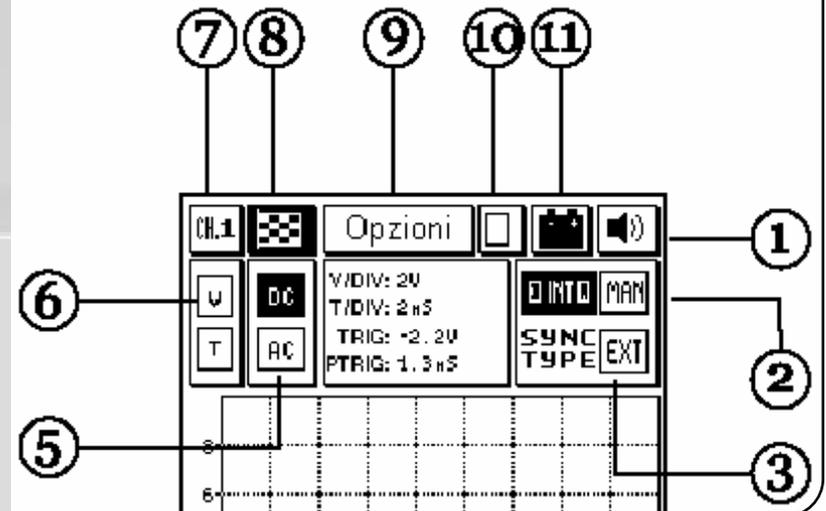
2. **Type de synchronisme** : servent à sélectionner le type de synchronisme, soit la façon de stabiliser l'affichage de la forme d'onde sur l'afficheur.
3. **Fenêtre des valeurs** : indique les sélections effectuées des échelles et les valeurs relevées par les curseurs.
4. **Sortie** : sert à activer la sortie, on retourne ainsi au menu principal.
5. **Type de tension** : permettent de préparer les deux différents modes de lecture : alternative (AC) ou continue (DC).





LOCALISATION DES ZONES

6. **Echelles** : permettent de configurer l'échelle des tensions (V) et du temps (T) selon le signal que l'on doit afficher.
7. **Canal** : indique le canal sélectionné (1, 2, 3 ou 4) associé aux câbles colorés rouge, jaunes, vert, bleu, se référant tous à la pincette noire d'alimentation (qui est la broche commune de masse).
8. **Icône drapeau** : utile pour le commencement et la fin de la mesure. Une fois entré dans la page *Fonction Manuelle*, l'icône drapeau clignote ; en appuyant sur la touche ENTER la mesure commencera. Une autre pression de la touche ENTER servira à interrompre la mesure, en bloquant la forme d'onde sur l'afficheur.
9. **Options** : sert à sélectionner certaines options





LOCALISATION DES ZONES

10. **Mémorisation** : indique l'exécution de la mémorisation d'un signal.

11. **Icône batterie** : l'icône clignote quand la batterie est presque à plat ; en pareil cas, pour continuer les essais, il faudra utiliser une source d'alimentation externe.



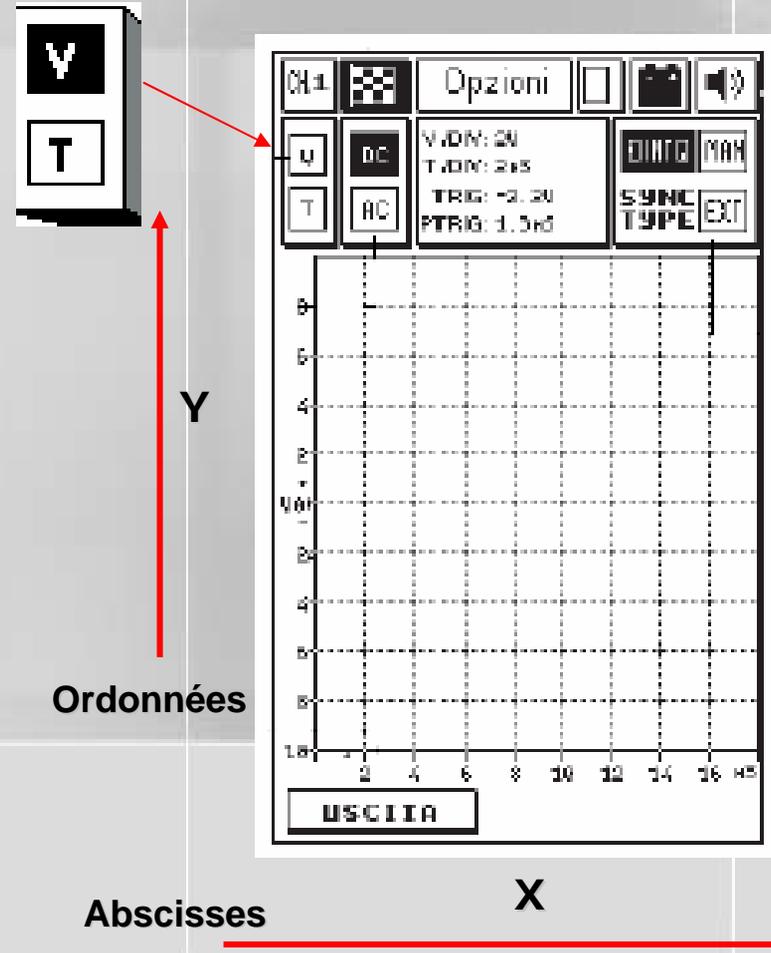
CONFIGURATION DES ECHELLES

Il est nécessaire de sélectionner dûment :

l'échelle verticale pour évaluer la tension d'un certain phénomène au moment du balayage préétabli

l'échelle horizontale pour afficher correctement dans le temps le phénomène en cours d'analyse

Pour configurer l'instrument, il faut se déplacer sur les zones de commande V et T et choisir la configuration la plus appropriée, en fonction du signal que l'on devra analyser.





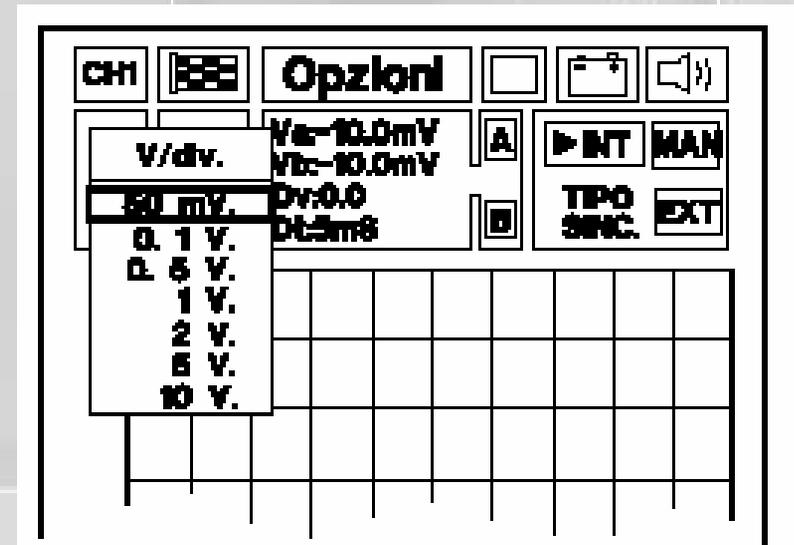
CONFIGURATION DES ECHELLES

Sélection Echelle (Volt)

Pour sélectionner l'échelle **V/div** se placer sur la zone indiquée par les lettres **Volt** en caractère gras clignotantes, puis appuyer sur ENTER. Un menu déroulant est affiché avec toutes les valeurs que l'on peut établir à l'échelle des volt. Au moyen des touches de déplacement, se placer sur la valeur de volt/division souhaitée et appuyer sur ENTER.

De cette façon, la nouvelle échelle sélectionnée est directement affichée : l'axe avec les valeurs des tensions s'adapte automatiquement. A chaque division sur l'axe des Volt correspond une certaine valeur de tension.

Echelle de 50 mV/div. à 10V/div.

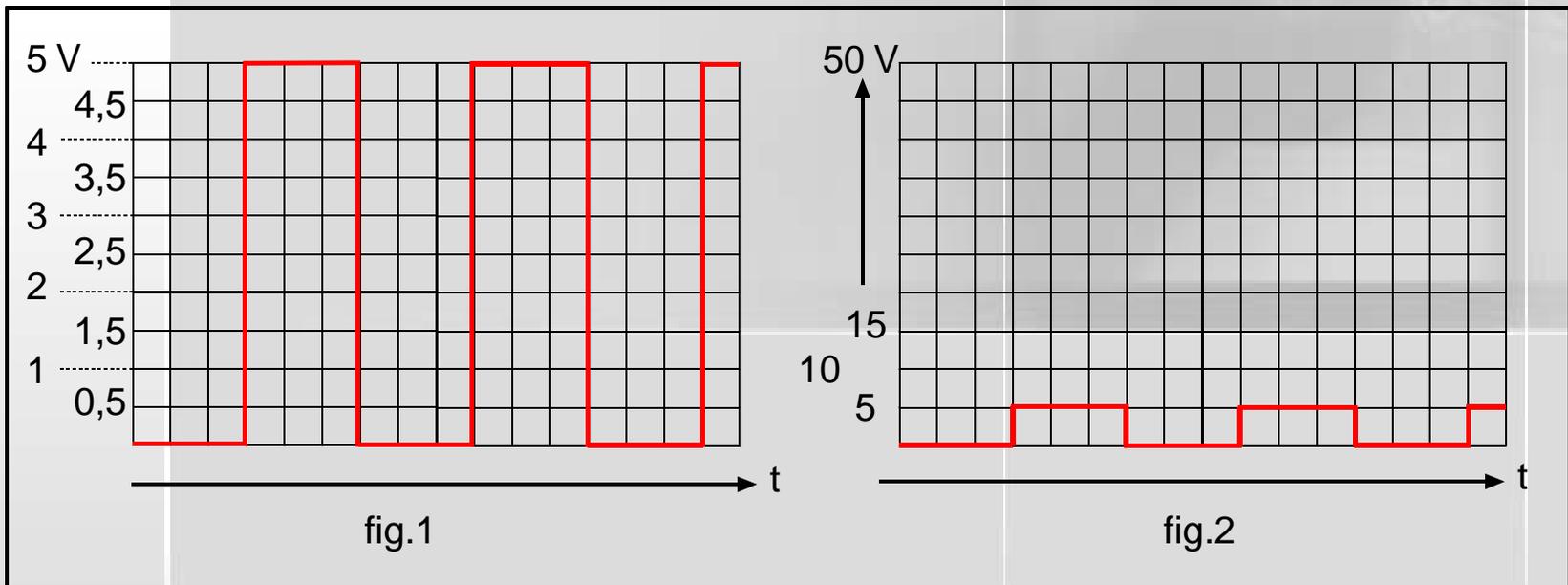




CONFIGURATION DES ECHELLES

Par exemple avec **0,5 V** par division, nous sommes en mesure d'afficher le signal à onde carrée d'un capteur, en le voyant occuper tout l'écran (Fig. 1).

De cette façon, une partie du signal pourrait sortir de l'écran et ne pas être affichée. Dans ce cas, il suffit de sélectionner une valeur supérieure exemple **5 V** par division, au moyen des touches de déplacement (2), pour voir le même signal redimensionné à une hauteur d'un seul petit carré (Fig. 2).





CONFIGURATION DES ECHELLES

Echelle de 0,05 ms/div. à
100s/div.

Sélection Echelle (Temps)

Pour sélectionner l'échelle **T/div** se placer sur la zone indiquée par la lettre **T** temps en caractère gras clignotante, puis appuyer sur ENTER.

Un menu déroulant est affiché avec toutes les valeurs que l'on peut établir à l'échelle des temps.

Au moyen des touches de déplacement, se placer sur la valeur de temps/division souhaitée et appuyer sur ENTER.

De cette façon, la nouvelle échelle sélectionnée est directement affichée : l'axe des temps s'adapte automatiquement.

Noter que de 0,05 mS à 0,1 S la mise à jour de la page-écran se fera automatiquement, alors que pour des sélections de 0,2 S à 100 S (toutes indiquées par le symbole **S-v**) la lecture du signal et sa mise à jour devront être effectuées manuellement en appuyant sur l'icône drapeau

CH1		Opz
V	DC	Va-10. Vb-10. Dv:0.0 Dt:5mS
T/div.		
0.05 mS		
0.1 mS		
0.2 mS		
0.5 mS		
1 mS		
2 mS		
5 mS		
10 mS		
20 mS		
50 mS		
0.1 S		
0.2 S-v		
0.5 S-v		
1 S-v		
2 S-v		
5 S-v		
10 S-v		
20 S-v		
50 S-v		
100 S-v		

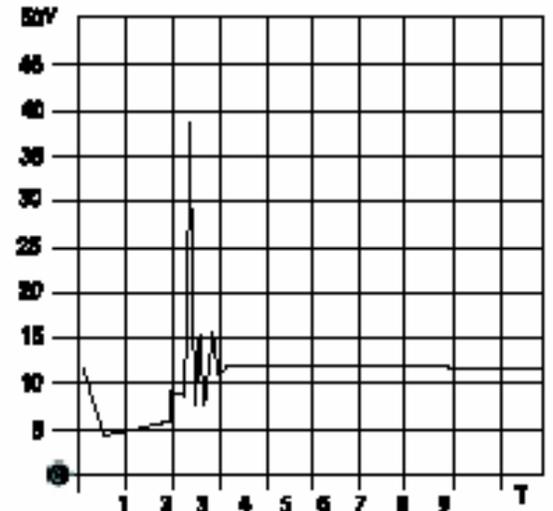
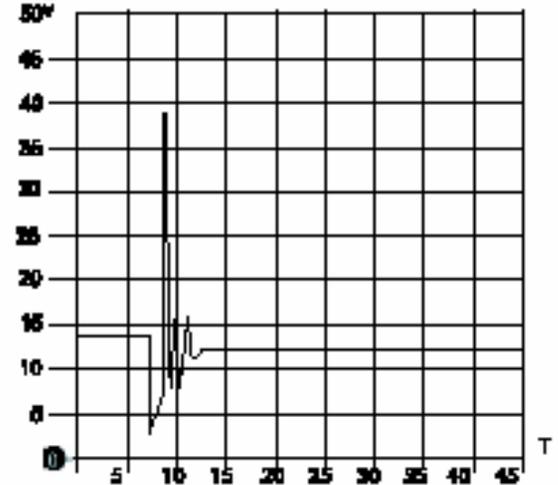


CONFIGURATION DES ECHELLES

A chaque division sur l'axe horizontal nous faisons correspondre un temps déterminé.
Par exemple avec **5 ms** par division, nous sommes en mesure d'afficher le signal relevé aux extrémités d'un injecteur, cela toutefois de façon pas trop claire.

Le signal dure effectivement moins que prévu, en particulier, si nous voulons mesurer le temps d'injection, il ne sera pas possible d'effectuer une mesure précise.

Il suffit alors de modifier la valeur de temps par division au moyen des touches de déplacement, en l'abaissant à **1 ms** par division.



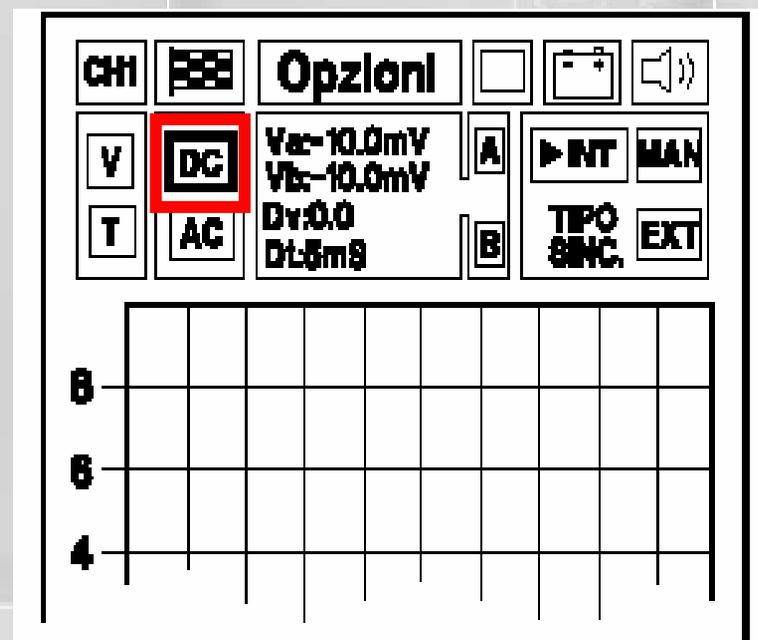


SELECTION LECTURES AC/DC

Les deux zones indiquées par les lettres **DC** et **AC** permettent de prédisposer deux différents modes de lecture.

En sélectionnant **DC** au moyen des touches de déplacement, nous obtiendrons l'affichage du signal comprenant sa composante continue ; en choisissant **AC** la composante continue sera éliminée en laissant uniquement la composante alternative.

Le type de signaux à analyser durant ce stage est toujours du type DC, par conséquent IL EST INUTILE D'EFFECTUER UNE SELECTION



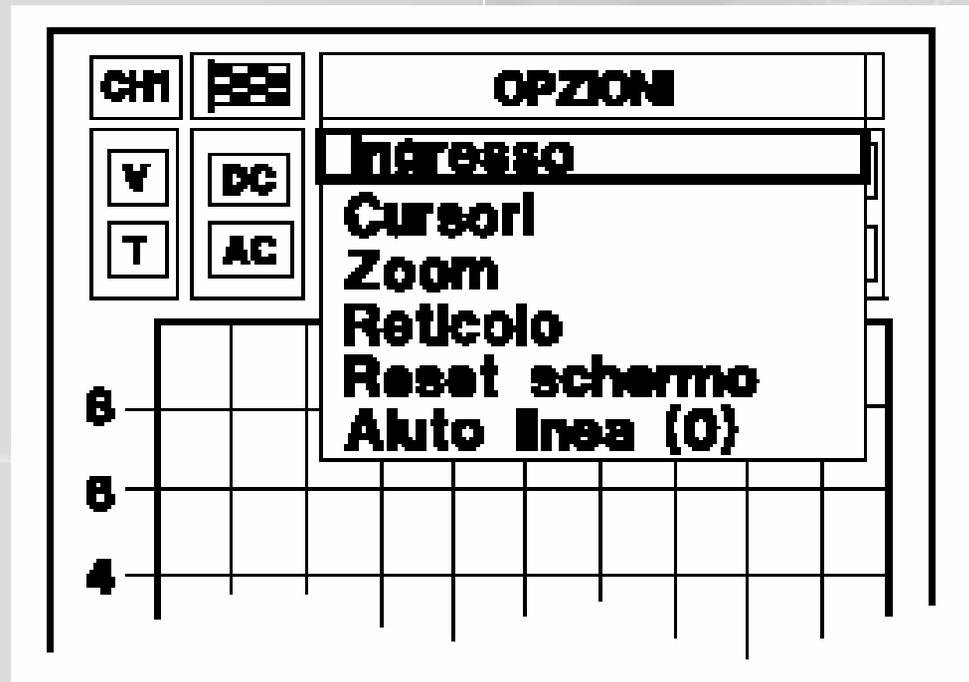


OPTIONS

Pour entrer dans la zone *Options*, utiliser les flèches de déplacement du clavier jusqu'à ce que la zone soit en caractère gras clignotant, puis appuyer sur la touche ENTER.

Le menu *Options* s'ouvre, divisé en plusieurs fonctions :

ENTREE
CURSEURS
ZOOM
RETICULE
REMISE A ZERO ECRAN
AIDE LIGNE (0)





OPTIONS

ENTREE

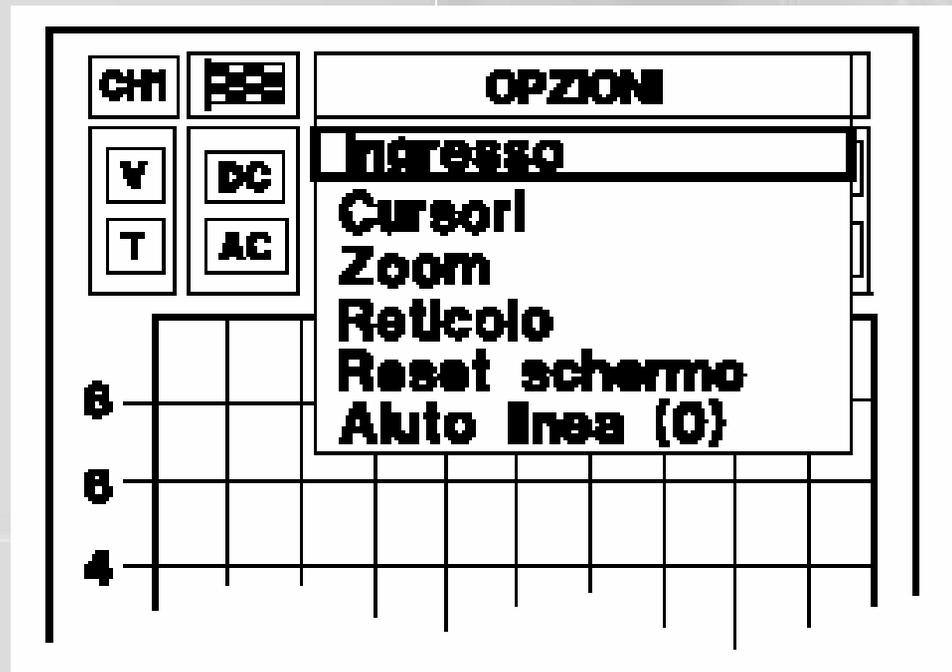
Le choix de l'entrée se fait en se plaçant sur le canal souhaité :

Canal 1

Canal 2

Canal 3

Canal 4





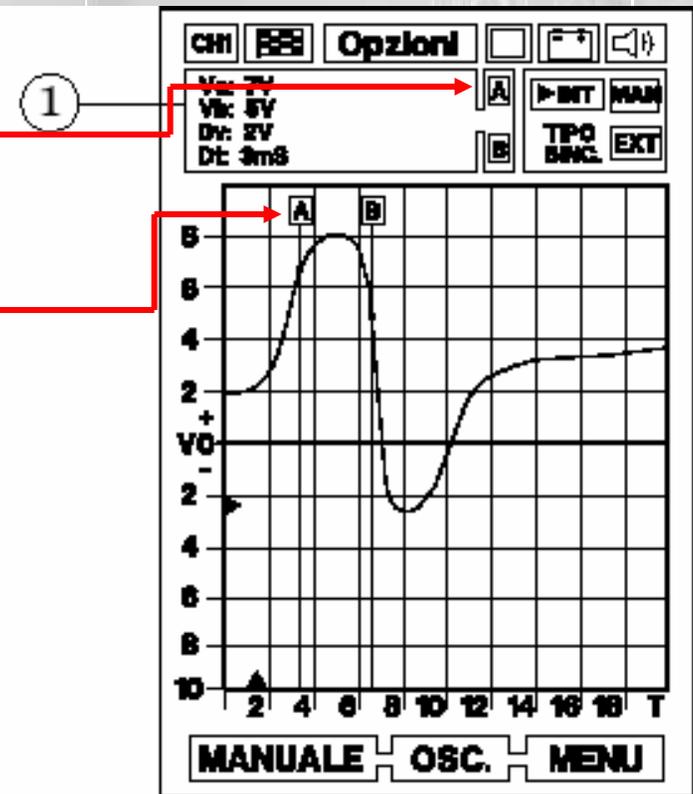
OPTIONS

CURSEURS

Dans la fonction Curseurs, la fenêtre (1) reporte les valeurs relevées sur la courbe et fait clignoter la lettre **A**.

Dans cette condition, il est possible, au moyen des touches de déplacement flèche à droite et à gauche, de positionner le curseur **A** sur le point souhaité de la courbe affichée.

Positionner le curseur **B** (procéder comme pour le point **A**) en un point de la courbe, puis sélectionner au moyen des flèches de déplacement en haut et en bas la lettre **B**. Toujours au moyen des touches de déplacement flèche à droite et à gauche, positionner le curseur **B** sur le point souhaité. Au cours de ces opérations les valeurs de lecture des tensions et du temps seront affichées à chaque moment.



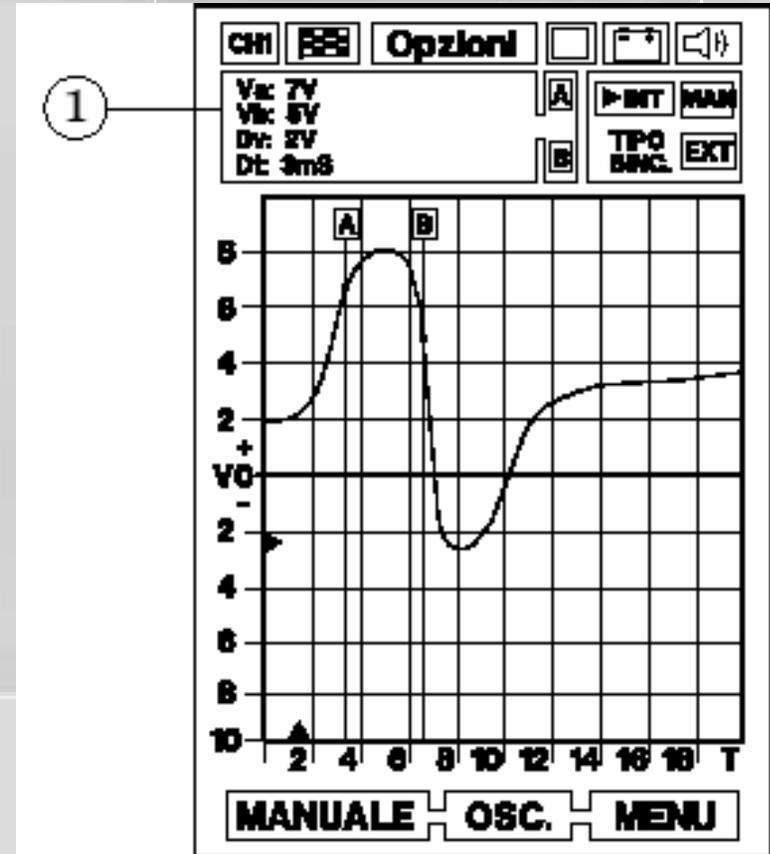


OPTIONS

CURSEURS

Dans la fenêtre (1) on lira :
les deux valeurs de tension **Va** et **Vb**
relevées dans les points d'intersection des
 curseurs avec la courbe ;
la différence de tension **Dv** entre les deux
points
la mesure de temps qui les sépare **Dt**.

Noter que les deux curseurs, en défilant sur
la courbe correspondant au signal détecté,
en inversent la couleur du point
d'intersection. Ce détail facilite et rend plus
précis le pointage ; une fois que le curseur
est superposé exactement au point
souhaité, on obtient l'effacement de la ligne
d'origine en confirmation de l'exécution du
pointage.

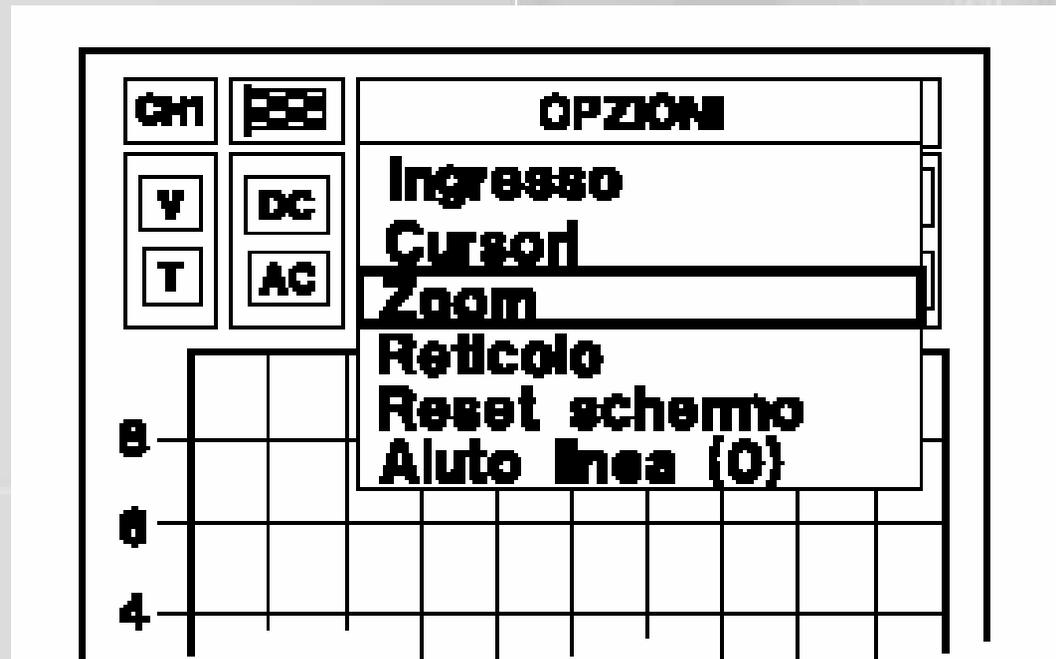




OPTIONS

ZOOM

Après être entré dans la fonction Zoom, on a l'activation d'une surface carrée, susceptible d'être positionnée dans l'afficheur au moyen des touches flèche sur le détail à agrandir.

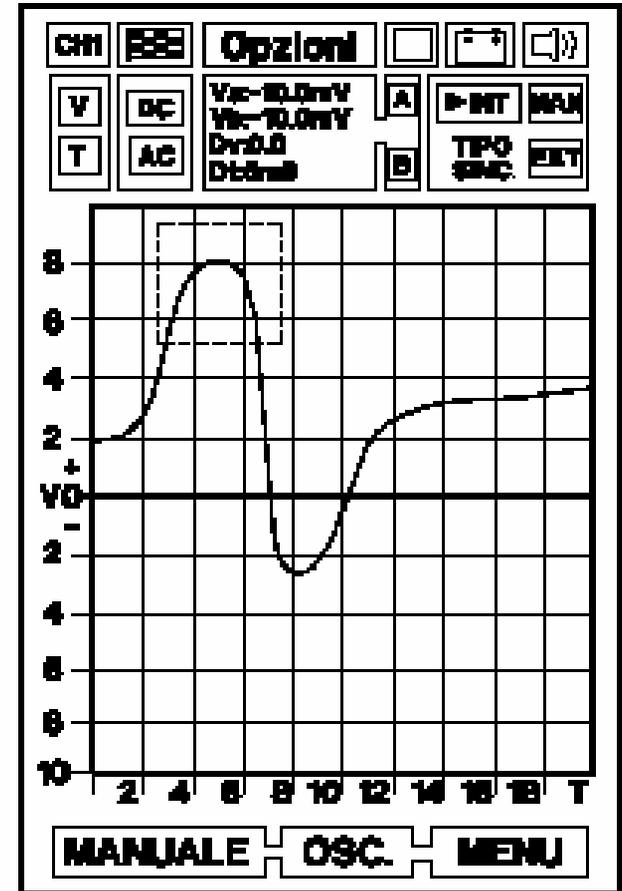




OPTIONS

ZOOM

L'agrandissement comprend tout ce qui est contenu à l'intérieur du carré. Il est possible d'agrandir ou de réduire la zone du zoom au moyen des touches + / - du clavier. Une fois le positionnement terminé, en appuyant sur la touche ENTER, la zone du signal sélectionnée sera affichée avec l'agrandissement souhaité.



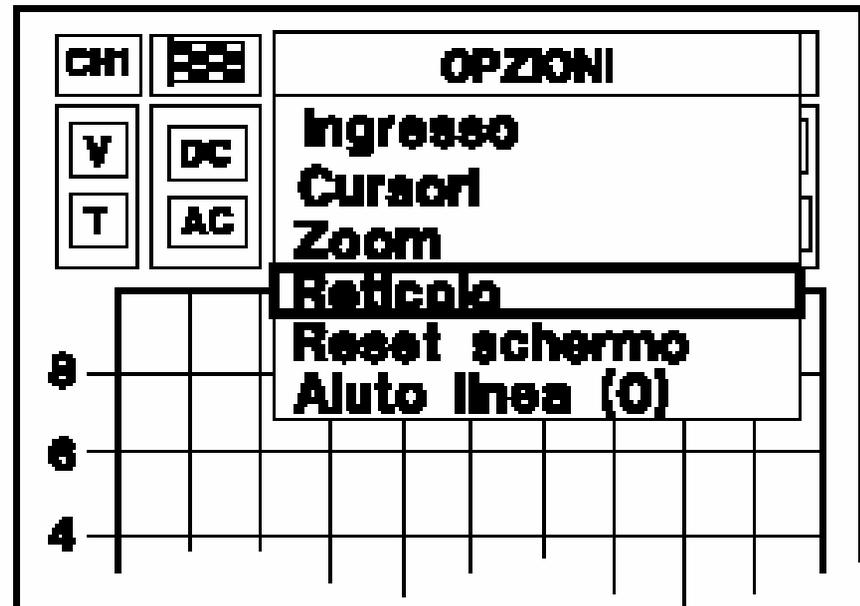


OPTIONS

RETICULE

La fonction *Réticule* permet d'enlever ou d'insérer au choix les lignes de la grille de la visionneuse.

Pour ce faire, utiliser les flèches de déplacement, se placer sur la fonction correspondante et appuyer sur la touche ENTER.



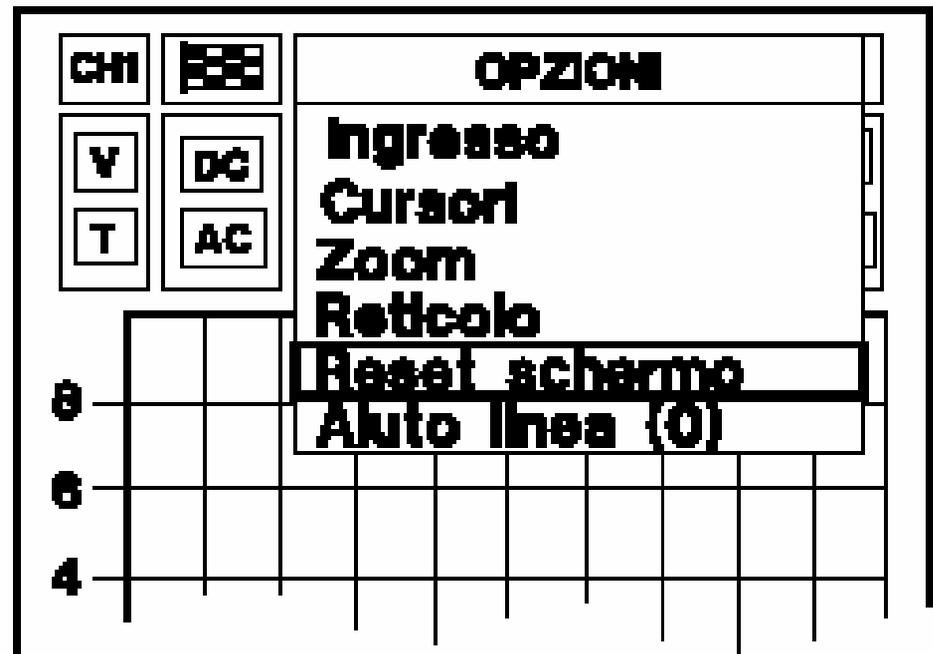


OPTIONS

REMISE A ZERO ECRAN

Pour sélectionner la fonction *Remise à zéro* écran, utiliser les flèches de déplacement, se placer sur la fonction correspondante, puis appuyer sur ENTER.

Le signal ou les signaux mémorisés sur l'écran sont ainsi effacés, en restaurant l'écran initial.



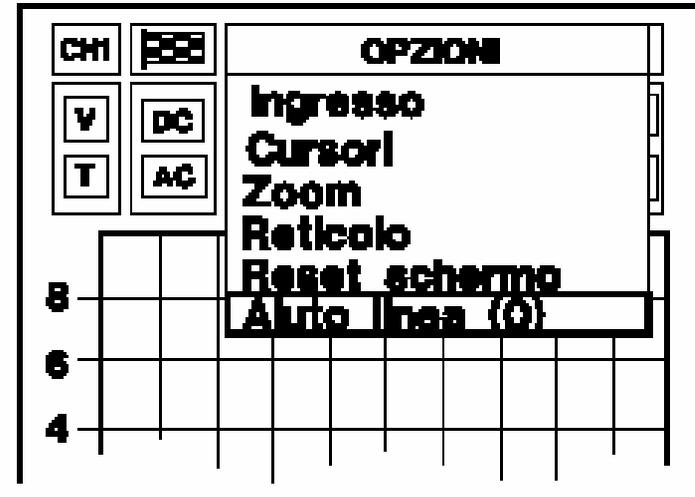


OPTIONS

AIDE LIGNE (0)

On entre dans une page qui décrit les opérations à effectuer pour changer la position de la ligne du potentiel zéro. Cette fonction permet d'afficher des parties du signal qui autrement seraient coupées.

Ce réglage peut être effectué plus simplement depuis la page d'affichage, durant la détection du signal, au moyen des touches +/- du clavier.





FORMES D'ONDE PERIODIQUES

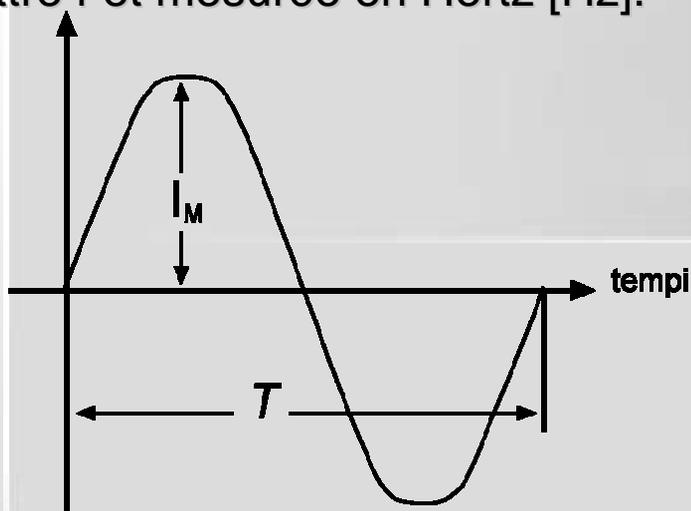
Une grandeur physique inconstante dans le temps est définie variable, elle s'identifie avec une évolution sinusoïdale et les valeurs qu'une grandeur prend à n'importe quel moment sont dénommées valeurs instantanées.

Si la grandeur variable prend les mêmes valeurs à des intervalles de temps identiques, soit elle accomplit un certain nombre de cycles, elle est dénommée **périodique**.

Le temps employée par la grandeur périodique pour accomplir le cycle complet est définie période T .

Le nombre de cycles complets par seconde est dénommé fréquence, exprimée avec la lettre f et mesurée en Hertz [Hz].

valori istantanei
della corrente



L'évolution du courant alternatif est sinusoïdale, comme indiqué en figure : les valeurs de l'intensité de courant varient selon la sinusoïde ; elles partent d'une valeur nulle (zéro) pour augmenter graduellement jusqu'à un maximum I_m et pour diminuer par la suite jusqu'à retourner au zéro (première phase ou phase positive).



FORMES D'ONDE PERIODIQUES

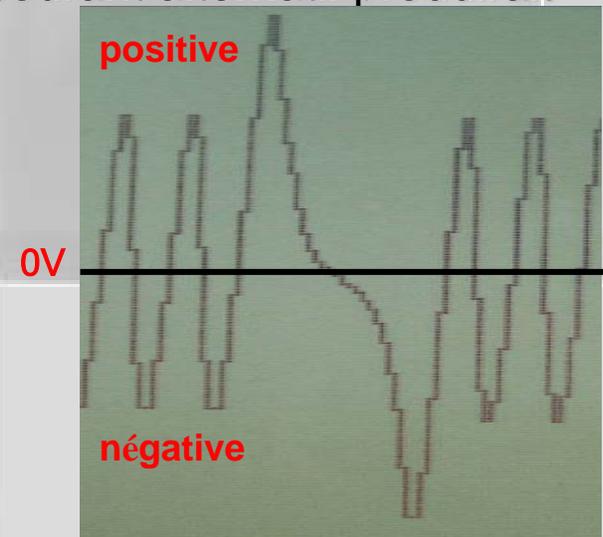
En continuant, le courant aura de nouveau des valeurs croissantes et décroissantes mais opposées (phase négative).

Les deux demi-ondes auront la même durée dans les deux phases et les mêmes valeurs maximales.

Après chaque période, le cycle se répète identique au précédent.

La valeur que l'intensité d'un courant continue devrait avoir, pour produire dans un circuit électrique le même effet thermique que le courant alternatif produirait dans le même circuit, se dit valeur efficace.

**Forme d'onde
sinusoïdale :**



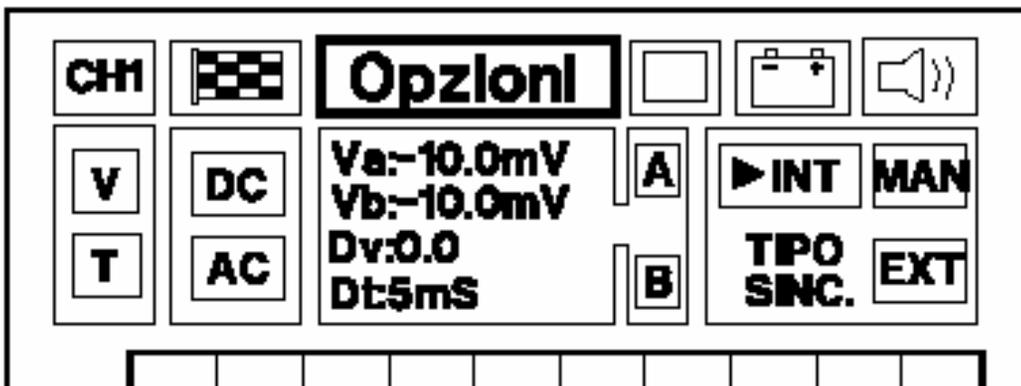


TYPES DE SYNCHRONISME - TRIGGER

Le type de synchronisme (trigger) est le **mode de stabiliser l'affichage d'une forme d'onde périodique sur l'afficheur** : on peut l'effectuer en configurant un seuil ou en utilisant un signal auxiliaire.

Pour effectuer cette stabilisation, il est possible de sélectionner sur Axone :

- **INT** (stabilisation effectuée intérieurement par AXONE)
- **MAN** (détection générée manuellement par l'opérateur)
- **EXT** (avec un signal auxiliaire externe, fonction non active)



Le type de synchronisme actif est mis en évidence par un petit triangle noir.

La sélection se fait simplement en se déplaçant au moyen des touches de positionnement sur la zone du synchronisme souhaité et en appuyant sur la touche de confirmation ENTER.

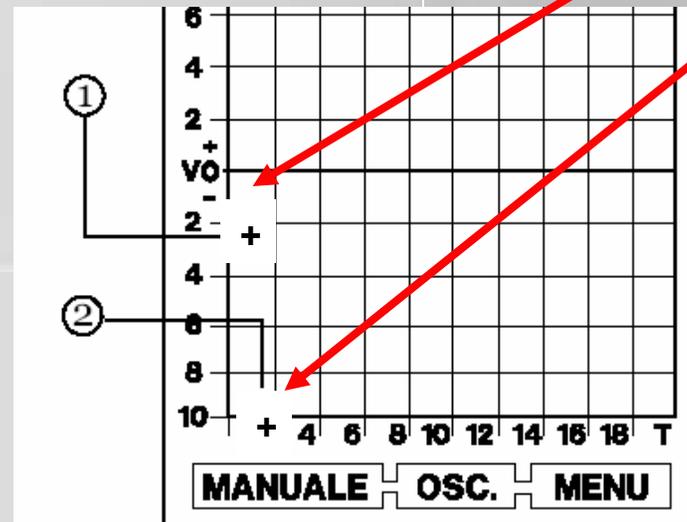


SYNCHRONISME INTERNE (INT)

La forme d'onde se stabilise sur l'afficheur grâce à un signal émis par le microprocesseur de AXONE2000 MG.

Pour une stabilisation optimale, il faut se placer sur la zone indiquée par les lettres INT et appuyer sur ENTER.

De cette façon, les deux symboles + (1) et (2) placés sur les axes V et T commencent à clignoter.





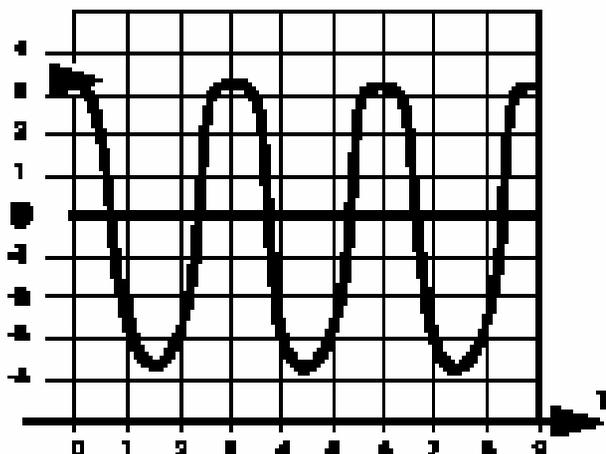
SYNCHRONISME INTERNE (INT)

Dans la phase clignotante, les symboles + (1) et (2) peuvent être positionnés sur les points souhaités, au moyen des touches de déplacement (gche/dрте) et (en haut/en bas).

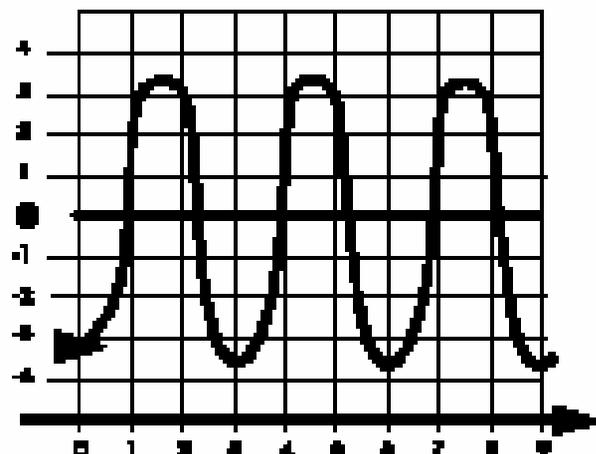
En particulier, le symbole (1) placé sur l'axe V indique le point relatif au niveau et à la polarité où il y aura l'accrochage avec le signal.

En effet, si le symbole se trouve au-dessus de la ligne du zéro, le signal sera affiché à partir de sa phase positive. Par contre, s'il se trouve au-dessous de la ligne du zéro, l'affichage commencera à partir de sa phase négative (voir figure).

Sincronismo positivo
□ + 3.2 Volt.



Sincronismo negativo
□ - 3.3 Volt.





SYNCHRONISME INTERNE (INT)

Le symbole + (2) sur l'axe T permet de déplacer le signal à droite ou à gauche de façon à le centrer sur l'écran.

Pour confirmer la sélection, il suffit d'appuyer sur ENTER passant ainsi directement à la phase de lecture du signal.



SYNCHRONISME MANUEL (MAN)

Pour sélectionner le synchronisme Manuel, se placer sur la zone indiquée par les lettres MAN.

La lecture du signal commence en appuyant sur ENTER.

La sélection du Trigger **manuel** ouvre des nouvelles possibilités de diagnostic. En effet, à part le niveau d'accrochage prédisposé précédemment avec la fonction de Trigger interne ou externe, la lecture du signal à contrôler commence moyennant la pression manuelle de la touche ENTER de la part de l'opérateur.

L'image saisie est affichée à l'écran, déjà mémorisée. Pour procéder à une autre lecture, il faut appuyer de nouveau sur la touche ENTER.

Le second signal relevé se superposera au précédent, fournissant ainsi à l'opérateur la ressource des essais pour comparaison.

Les potentialités de cette fonction sont multiples : par exemple, il est possible de comparer entre eux deux signaux relevés à un nombre de tours différents (contrôle de la variation du temps d'injection).



4. ANALYSE DES SIGNAUX ET DIAGNOSTIC





POTENTIOMETRE PAPILLON

Les potentiomètres, ainsi qu'il a été dit lors du stage précédent, se comportent comme des résistances variables.

Ils peuvent prendre différentes valeurs de résistance. Cette condition est exploitée par la centrale d'injection, pour localiser la position du papillon de l'accélérateur et doser correctement la quantité de carburant à introduire dans la chambre de combustion, en fonction de la charge moteur.





POTENTIOMETRE PAPILLON

ESSAIS PRATIQUES

Les potentiomètres, ainsi qu'il a été dit lors du stage précédent, se comportent comme des résistances variables.

Ils peuvent prendre différentes valeurs de résistance. Cette condition est exploitée par la centrale commande moteur, pour localiser la position du papillon de l'accélérateur et doser correctement la quantité de carburant à introduire dans la chambre de combustion, en fonction de la charge moteur.

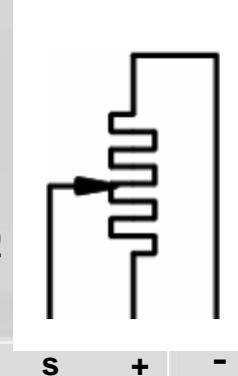
ESSAI STATIQUE

Contrôles techniques

Connexion débranchée

Entre broches + et - valeur maximale Ω

Entre broches - et S valeur variable Ω



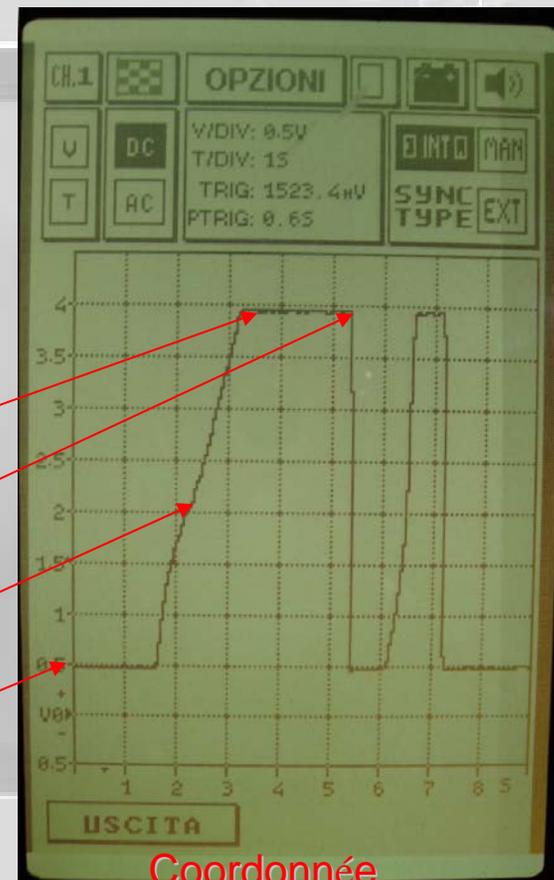
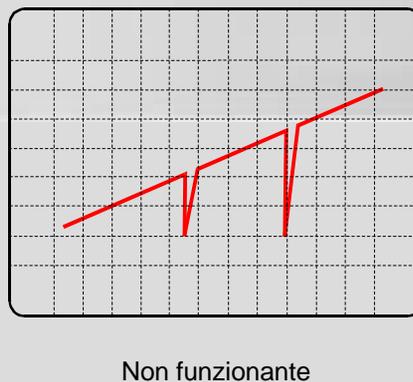
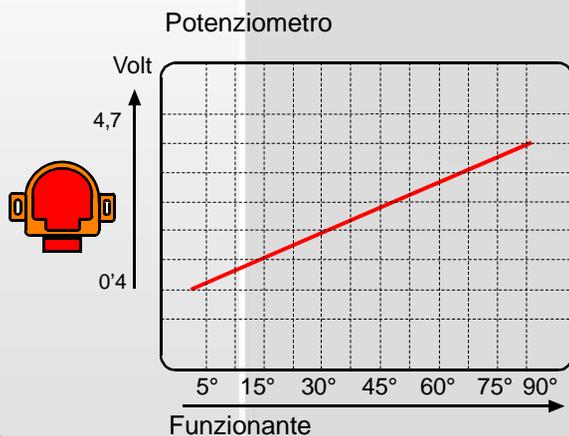
ATTENTION : si l'alimentation est présente mais elle n'entre pas dans la bonne broche du potentiomètre, le potentiomètre ne fonctionnera pas correctement.



POTENTIOMETRE PAPILLON

ESSAI DYNAMIQUE : BREVA 1100

- A** = point de chute tension maximale papillon au ralenti
- B** = point de chute tension moyenne papillon étranglé
- C** = point de chute tension minimale papillon complètement ouvert
- D** = point de maintien papillon au maximum



S :

V/Div. 0,5 V

T /Div. 1s



COURBE D'ABSORPTION DU *DEMARREUR ELECTRIQUE*

La valeur significative d'un système de démarrage (démarreur électrique + batterie) est la mesure de l'absorption de courant (Ampère). Vu que le courant absorbé est très élevé, pour pouvoir l'analyser il est possible de convertir le courant mesuré en tension (mV).

L'instrument permettant d'effectuer cette conversion est la pince ampèremétrique.

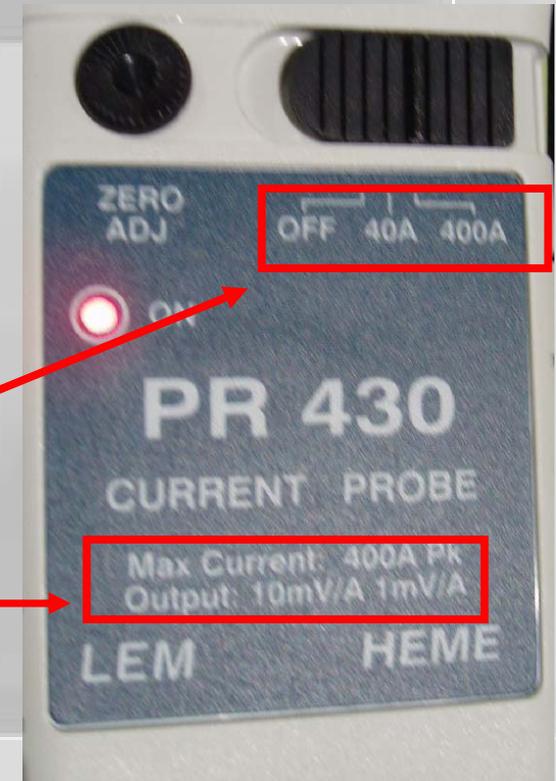
Chaque pince prévoit deux échelles de conversion permettant de remonter au courant selon la valeur de la tension relevée (Output)

Par exemple dans la photo ci-jointe, nous avons :

1 Amp = 10 mV pour l'échelle 40 Amp

1 Amp = 1 mV pour l'échelle 400 Amp

Par exemple, si on a sélectionné l'échelle de 40A et relevé une valeur de 35 mV, cela signifie que le courant est de 3,5 A ($35:10= 3,5$)

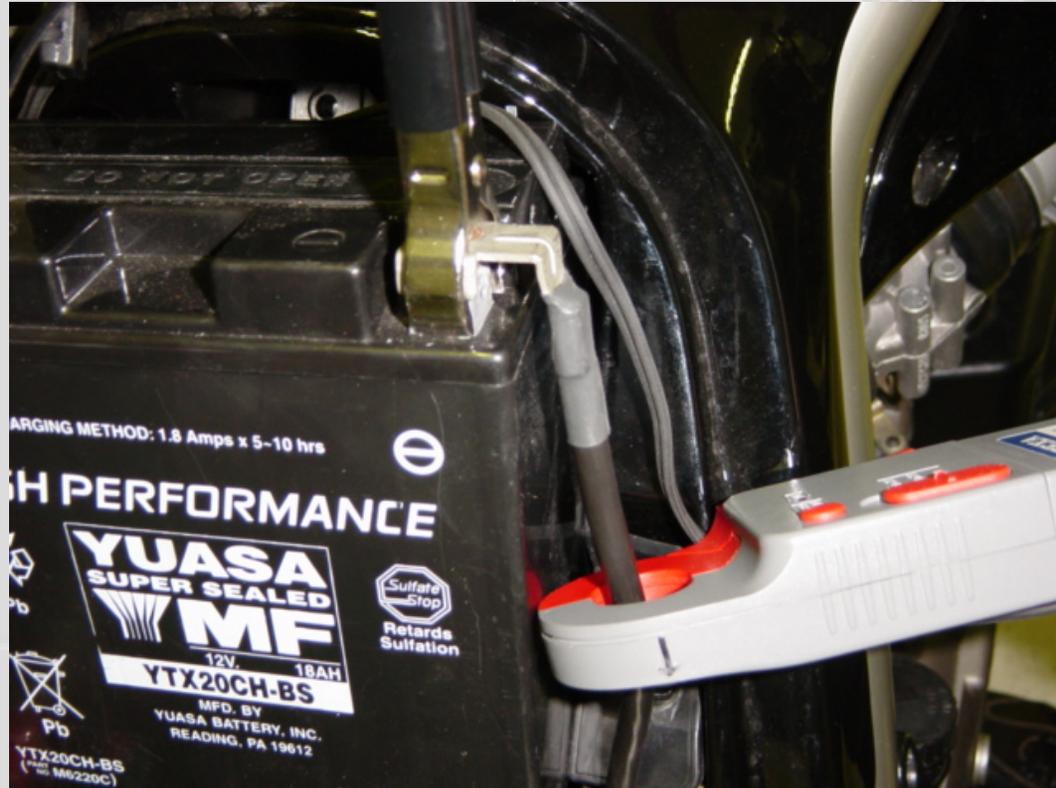




COURBE D'ABSORPTION DU *DEMARREUR ELECTRIQUE*

Positionner la pince ampèremétrique sur le câble de masse en sortie de la batterie, en respectant la polarité (flèche) présente sur la pince.

Un câble de la pince ampèremétrique représente le signal en entrée dans l'oscilloscope alors que le second câble doit être relié à la masse (-) du véhicule.





COURBE D'ABSORPTION DU **DEMARREUR ELECTRIQUE**

ESSAI DYNAMIQUE : BREVA 1100

Moteur en phase de démarrage, avec
allumage du moteur successif

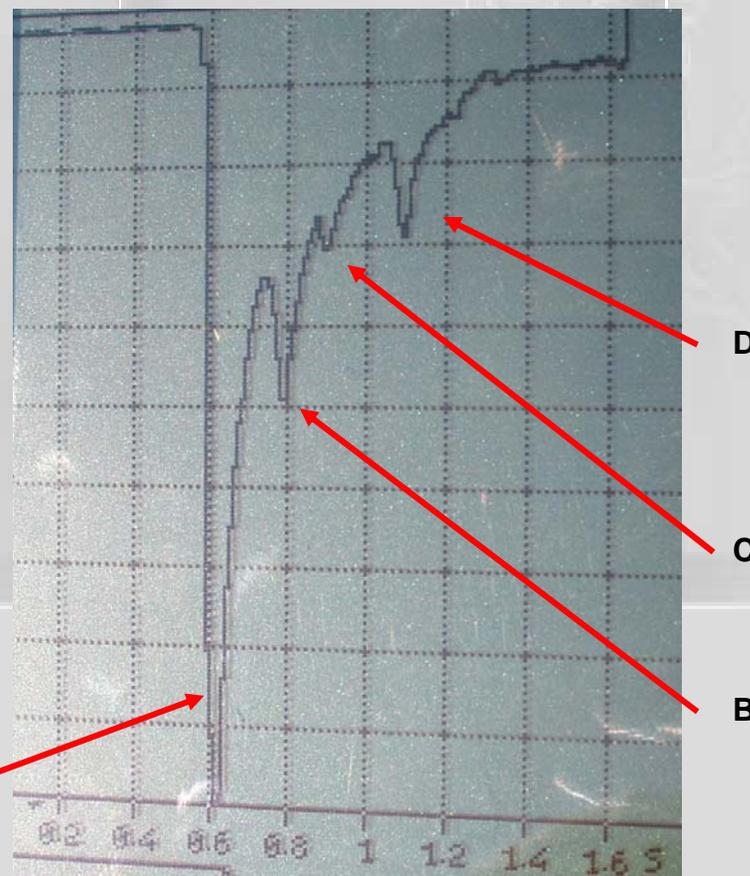
Pince ampèremétrique 1mV/A

- A = pointe maxi de courant absorbé au
décollage (au-delà de 500 A)
- B = pointe maxi de courant absorbé pour
l'allumage du premier cylindre
- C = pointe maxi de courant absorbé pour
l'allumage du second cylindre
- D = pointe maxi de courant absorbé pour
un autre allumage du premier cylindre

Coordonnées :

V/Div. 50 mV

T /Div. 0,2 s



Mauvais fonctionnements :



COURANTS D'ABSORPTION ET DE RECHARGE

ESSAI DYNAMIQUE : BREVA 1100

Toujours au moyen de la pince ampèremétrique, positionnée comme précédemment, il est possible d'afficher l'absorption de courant des systèmes du véhicule et le courant de recharge qui est envoyé par le régulateur de tension à la batterie. Outre les essais classiques avec multimètre, on peut effectuer aussi le contrôle du courant.

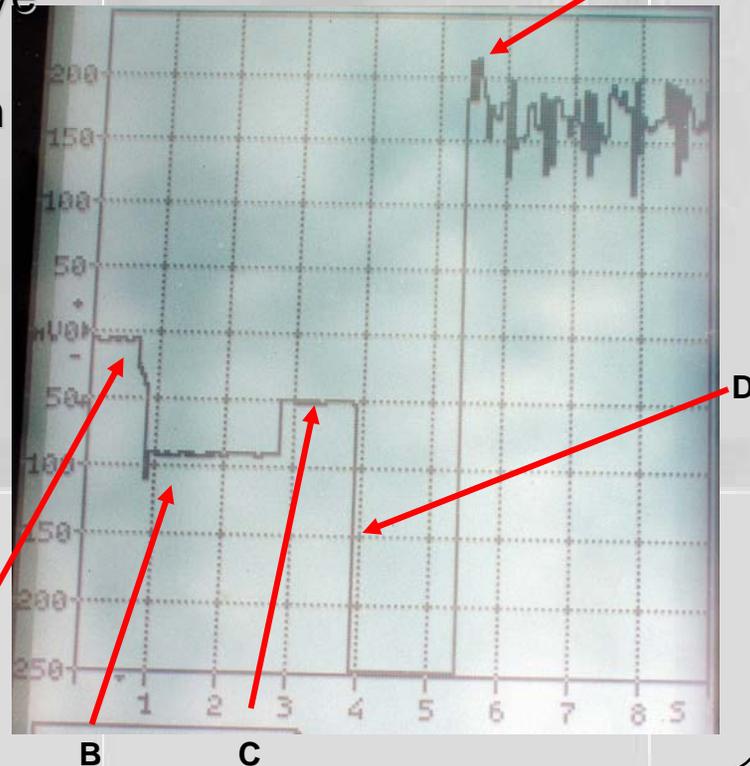
Tension batterie 12,5 V
Feux de croisement allumés à 800 trs/mn
Pince ampèremétrique 10mV/A

A = clé ON
B = activation pompe à carburant
C = absorption charges
D = démarrage moteur (pointe hors échelle)
E = pointe courant de recharge

Coordonnées :

V/Div. 50 mV

T /Div. 1s

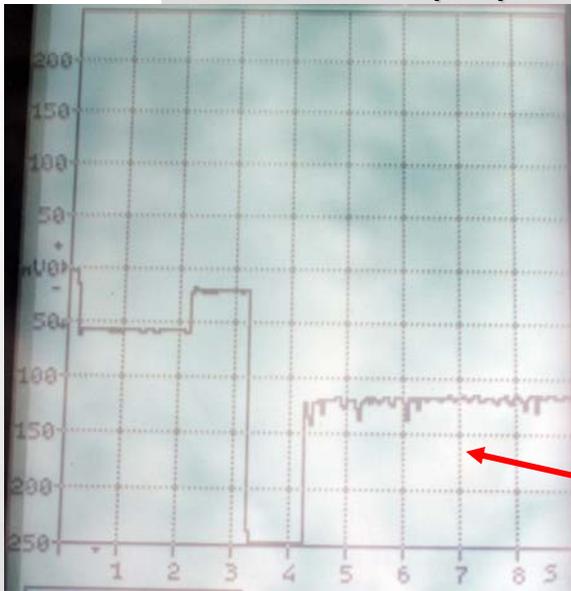




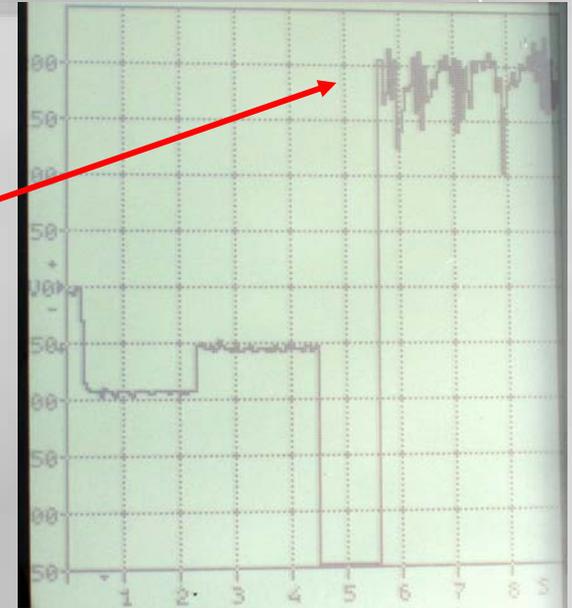
COURANTS D'ABSORPTION ET DE RECHARGE

ESSAI DYNAMIQUE : BREVA 1100

Tension batterie 12,0 V
Pince ampèremétrique 10mV/A
Feux de croisement allumés à 800 trs/mn
Noter comme le courant de recharge se maintient pendant un certain temps proche de 20A



Dans ce cas, le générateur est débranché (masse débranchée)



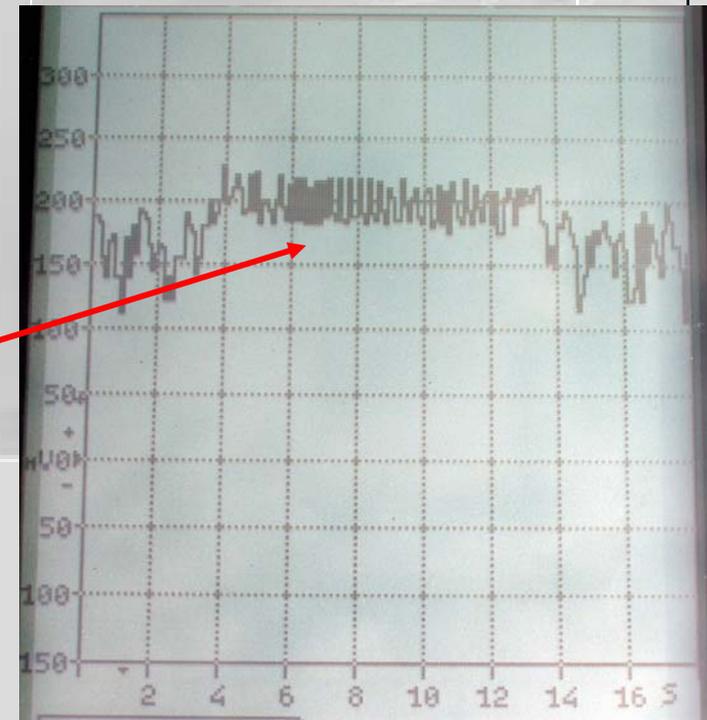


COURANTS D'ABSORPTION ET DE RECHARGE

ESSAI DYNAMIQUE : BREVA 1100

Tension batterie 12,0 V
Feux de croisement allumés
Pince ampèremétrique 10mV/A

Noter comme le courant de recharge augmente, moteur à environ 5000 trs/mn.





CAPTEUR INDUCTIF (capteur tours moteur)

ESSAIS PRATIQUES

Pour effectuer un diagnostic correct de ce capteur, étant inductif, la présence de la résistance interne est indispensable. Lorsqu'on met le contact, la centrale commande moteur envoie dans le capteur une petite tension (environ 2 V) pour un bref diagnostic. Si la chute de tension aux extrémités de la bobine interne du capteur est correcte et la mécanique est en ordre, il fonctionnera de façon optimale. Certains capteurs de cette nature ont un troisième fil relié à la masse moyennant la centrale. Ce fil sert à éviter la dispersion du signal émis par le capteur.

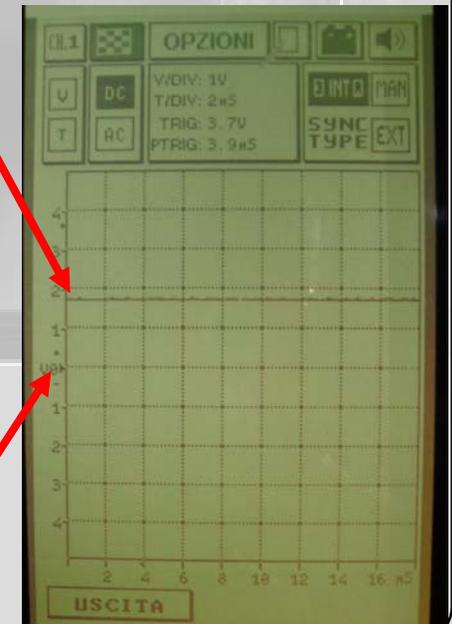
ESSAIS STATIQUES

- Connecteur débranché, mesurer la valeur Ω



Comme toutes les résistances, ce capteur aussi est sujet à la température de fonctionnement. Sa valeur optimale est déterminée par le fabricant, pour fonctionner correctement, même à des températures supérieures à 20°, il ne devra pas dépasser 20% de sa valeur nominale.

0 Volt

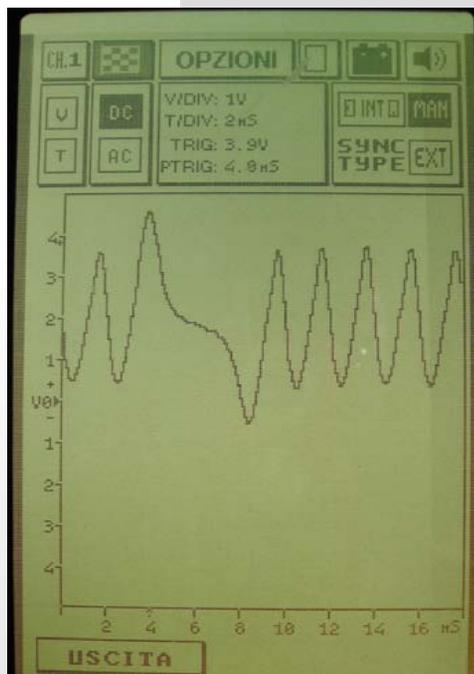




CAPTEUR INDUCTIF

ESSAI DYNAMIQUE

En phase de démarrage, la valeur de tension sera relativement basse, mais suffisante pour indiquer à la centrale la rotation du vilebrequin. Si la tension sera supérieure à 3 V, la centrale activera les commandes d'allumage/injection.



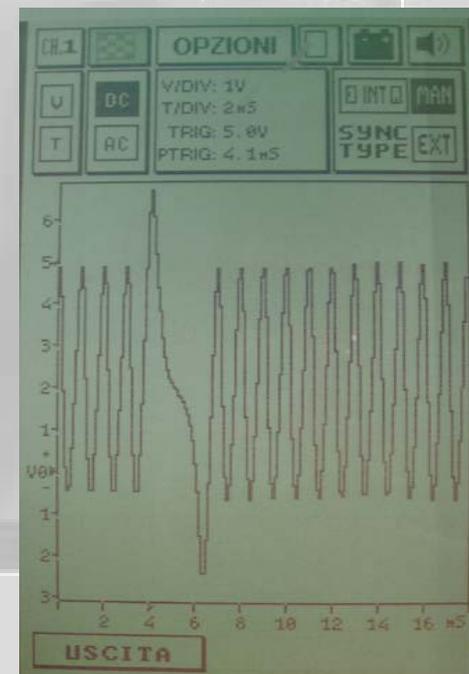
Coordonnées :

V/Div 5V
T/Div 5ms

TRS/MN 1100

Une fois les extrémités de la bobine interne localisées, appliquer indifféremment l'embout rouge de l'oscilloscope, régler correctement l'oscilloscope et mettre le moteur en marche.

En augmentant la vitesse de rotation du vilebrequin, on aura évidemment une augmentation de tension proportionnelle à la vitesse.



Coordonnées :

V/Div 5V
T/Div 2ms

TRS/MN 3000



INJECTEUR

ESSAIS PRATIQUES

Cet actionneur électriquement est un solénoïde à toutes fins utiles, par conséquent, pour s'assurer de son bon fonctionnement électrique, il est indispensable d'évaluer sa résistance. Evidemment, cette dernière variera en fonction de la température de fonctionnement qui ne devra pas dépasser 20% de sa valeur nominale, valeur prescrite par le fabricant.

Dans ce cas, en connaissant la tension et le courant qui l'alimentent, il sera très utile d'appliquer la loi de Ohm pour contrôler sa valeur.

Déterminer d'après le schéma les connexions

Alimentation

Commande.....

Valeur de résistance

$$\text{valeur} - I = V : R$$

$$\text{valeur} - R = V : I$$

ESSAIS STATIQUES





INJECTEUR

ESSAIS PRATIQUES

Un autre essai statique possible est l'étanchéité mécanique de l'obturateur interne, procédure :

- **positionner la clé sur OFF**
- Insérer le manomètre contrôle pression
- Démonter de son logement l'injecteur sans débrancher la tubulure de carburant
- positionner sous la buse une feuille de papier blanc (pour localiser des fuites éventuelles)
- mettre en pression le système carburant, après alimentation manuelle du relais, relier 30 et 87 pendant 2 s.

L'injecteur en question ne devra absolument pas avoir de pertes, évidemment dans le temps la pression baissera.

On pourra ainsi contrôler outre l'étanchéité de l'injecteur, le clapet de non-retour qui se trouve à l'intérieur de la pompe à carburant.

ESSAIS STATIQUES

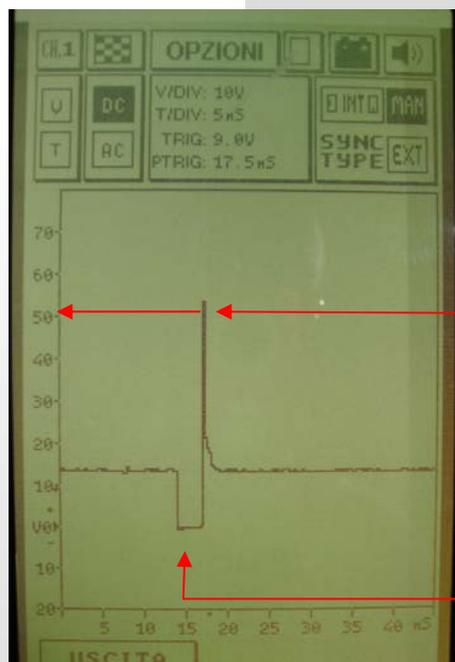




INJECTEUR

ESSAI DYNAMIQUE

Après avoir localisé la broche de la commande provenant de la centrale commande moteur, appliquer l'embout rouge de l'oscilloscope, régler correctement l'oscilloscope et mettre le moteur en marche. Si l'injecteur en question correspond à un système séquentiel calé, l'impulsion se produit tous les 360°, soit en phase d'explosion, en tenant compte de l'avance d'injection.



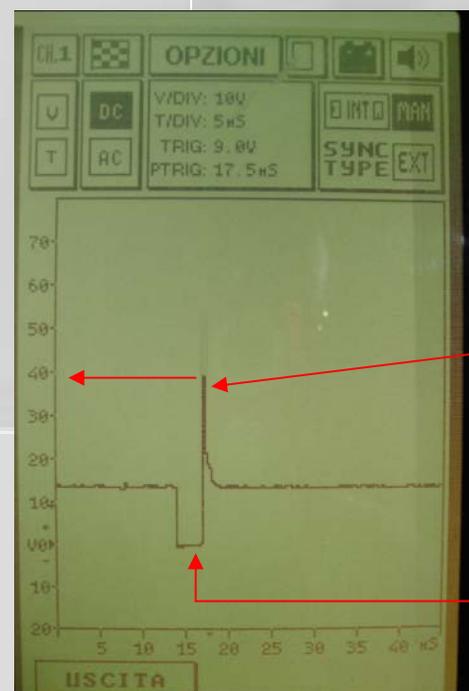
Coordonnées :

V/Div. 10V

T /Div. 5 ms

Valeur de résistance optimale = pointe en sortie élevée

Ti



Valeur de résistance non optimale = pointe en sortie basse

Ti



BOBINE D'ALLUMAGE

ESSAIS PRATIQUES

Ce système d'allumage garantit une grande énergie d'étincelle grâce à la basse résistance du bobinage primaire, et il maintient le courant de charge constant dans ce dernier grâce à un circuit de feed-back. Pour cette raison le système est en mesure de fournir des étincelles à une énergie constante, indépendamment de la variation de la tension de batterie (chute en phase de démarrage) et quand le moteur tourne à un nombre de tours élevé.

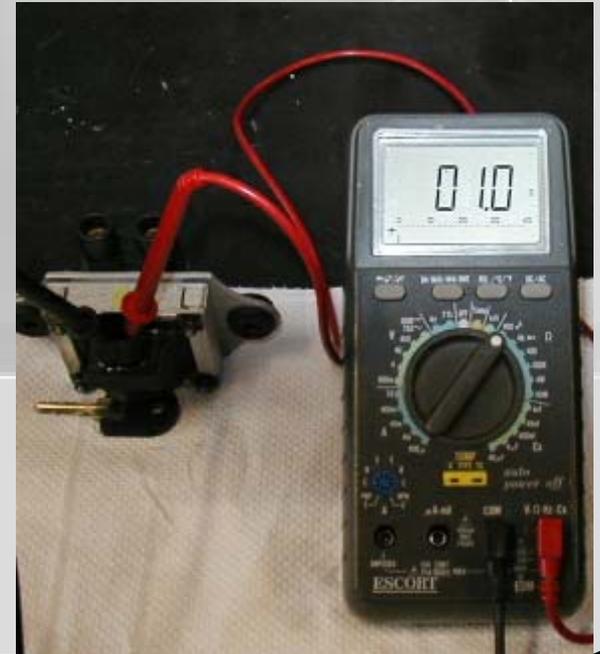
ESSAIS STATIQUES

Connexion d'après schéma

Débrancher les connexions

Résistances :

- primaire cylindre 1 à mesurer entre les broches 1 et 15.
- primaire cylindre 2 à mesurer entre les broches 1 et 15.
- Valeur 0,9 à 1,1 Ω .

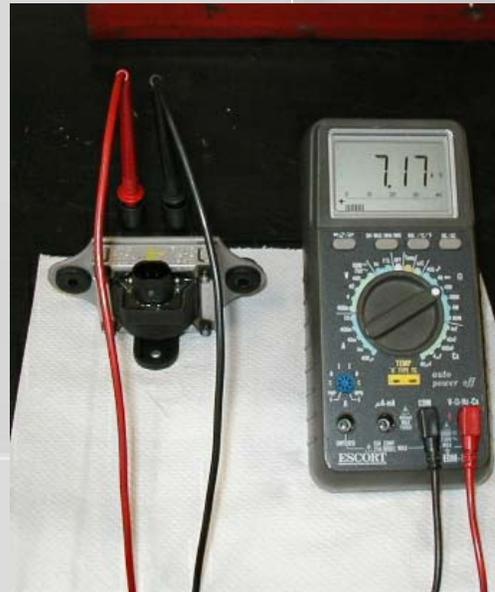




BOBINE D'ALLUMAGE

- Résistance secondaire cylindre 1 à mesurer entre les sorties haute tension (bougies)
- Valeur : de 6,5 à 7,2 K Ω
- Résistance secondaire cylindre 2 à mesurer entre les sorties haute tension (bougies)
- Valeur : de 6,5 à 7,2 K Ω

Attention : le contrôle de la résistance du circuit secondaire ne garantit pas un fonctionnement correct de la bobine.





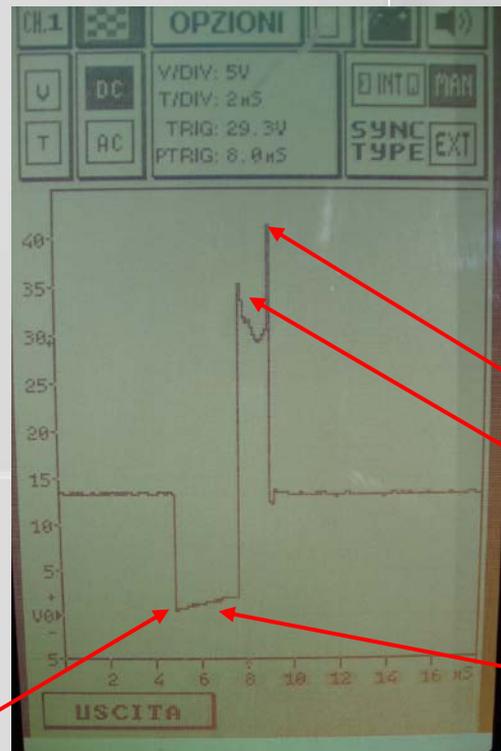
BOBINE D'ALLUMAGE

ESSAI DYNAMIQUE

Après avoir localisé la broche de la commande de la paire de bobines (drte/1 et gche/1) provenant de la centrale commande moteur, appliquer l'embout rouge de l'oscilloscope, régler correctement l'oscilloscope et mettre le moteur en marche.

Cette façon d'opérer permet d'effectuer correctement le diagnostic, alors que celui traditionnel indique la rupture de la bobine. En effet, quand il y a l'alimentation 12 V, il y a la valeur du bobinage primaire et la commande provenant de la centrale, la valeur du secondaire n'intéresse plus.

Chute de tension



Mode :
V/Div 5V
T/Div 2ms

Pointe de charge
primaire
Pointe de décharge
primaire

Temps de charge du
primaire

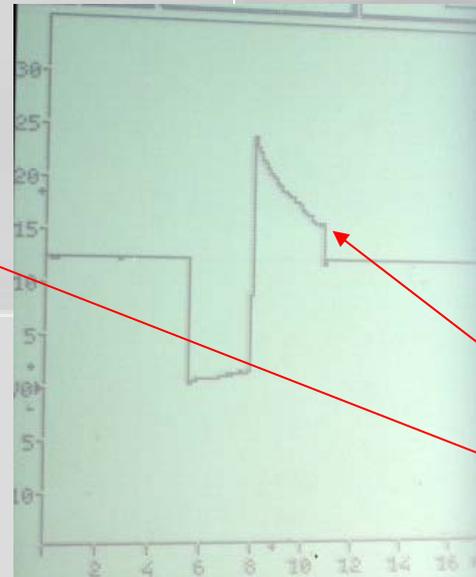
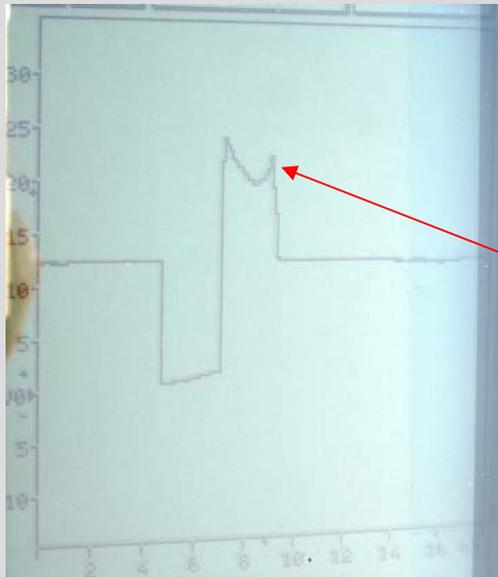


BOBINE D'ALLUMAGE

ESSAI DYNAMIQUE

Un exemple de bobine en bon état de marche ou défectueuse peut être mis en évidence par l'absence de la pointe de décharge du circuit primaire.

Il faut tenir compte du fait que le mauvais fonctionnement n'a pas été relevé par l'autodiagnostic et les contrôles statiques sur les circuits primaire et secondaire de la bobine ne détectent aucune anomalie. Pour être sûr que le défaut est de la bobine, il faut toutefois s'assurer que ce n'est pas un défaut du capuchon de la bougie ou de la bougie, en invertissant les connexions et en observant si le défaut se déplace avec la bobine en question.



Mode :
V/Div. 5 V
T /Div. 2 ms

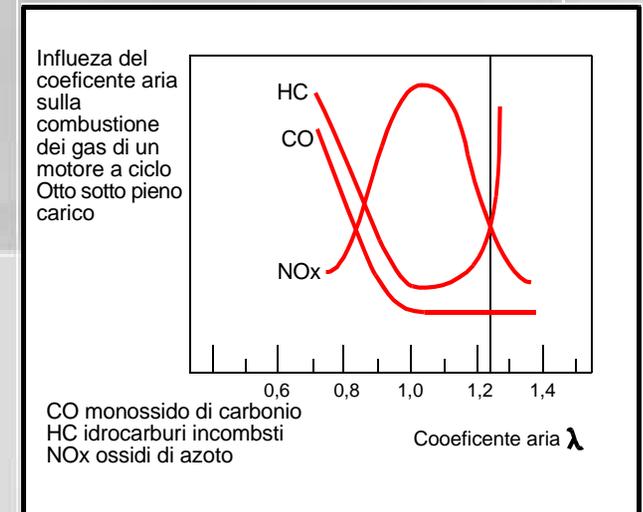
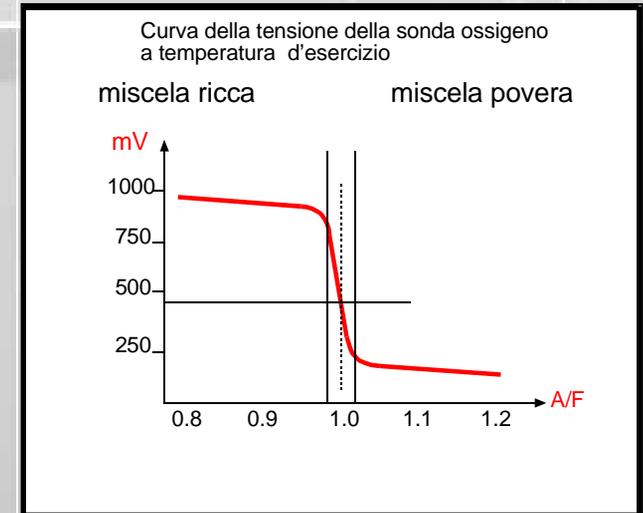
Pointe de
décharge
primaire



SONDE LAMBDA (capteur oxygène)

La sonde lambda est un dispositif qui relève la quantité d'oxygène dans les gaz d'échappement, pour pouvoir informer la centrale d'injection sur le type de combustion en cours. En fonction de cette information, la centrale corrige les temps d'injection préétablis pour ces conditions de fonctionnement, afin d'essayer de maintenir la combustion plus proche de celle stoechiométrique.

La centrale utilise le signal de la sonde lambda seulement dans certains intervalles de régime moteur et pour des conditions de fonctionnement assez stables. Un mauvais fonctionnement de la sonde lambda peut influencer le rendement du moteur lors du passage de régimes où la centrale considère le signal lambda à des régimes hors contrôle lambda.





SONDE LAMBDA (capteur oxygène)

Pour fonctionner correctement, la sonde lambda doit atteindre une certaine température. Pour réduire les temps d'activation, un réchauffeur se trouvant à l'intérieur de la sonde portera rapidement cette dernière à la température de fonctionnement, environ 400°.

Il est déconseillé de contrôler la résistance de la sonde au moyen du multimètre, en cas de connexion de l'instrument erronée, sous peine d'endommager irrémédiablement la sonde.

ESSAIS STATIQUES

Connecteur débranché
côté câblage :

- Alimentation pour le signal 500 mV
- Alimentation pour le réchauffeur 12 V



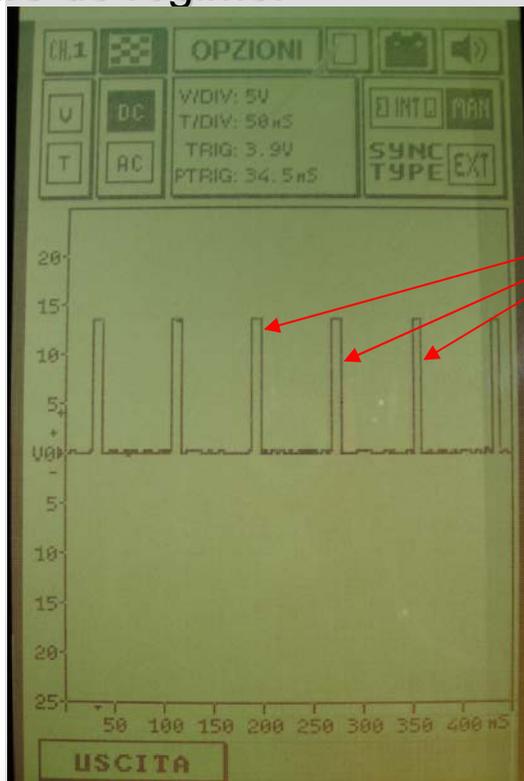


SONDE LAMBDA (capteur oxygène)

ESSAI DYNAMIQUE

RECHAUFFEUR

Après avoir localisé la broche de la commande du réchauffeur, provenant de la centrale commande moteur, appliquer l'embout rouge de l'oscilloscope, régler correctement l'oscilloscope, mettre le moteur en marche et le porter à la température de régime.



Commande en Duty Cycle, dans ce cas, la fréquence est élevée parce que le moteur est en train de monter à la température de régime, par conséquent la sonde est froide.

Commande en Duty Cycle, quand la sonde aura atteint la température de fonctionnement, la fréquence de l'activation ralentira jusqu'à l'interruption du signal.

Coordonnées :

V/Div 5V

T/Div 50 ms



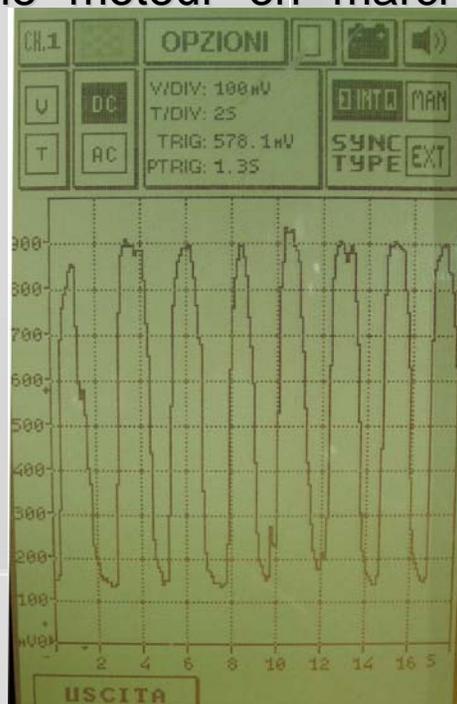
SONDE LAMBDA (capteur oxygène)

ESSAI DYNAMIQUE

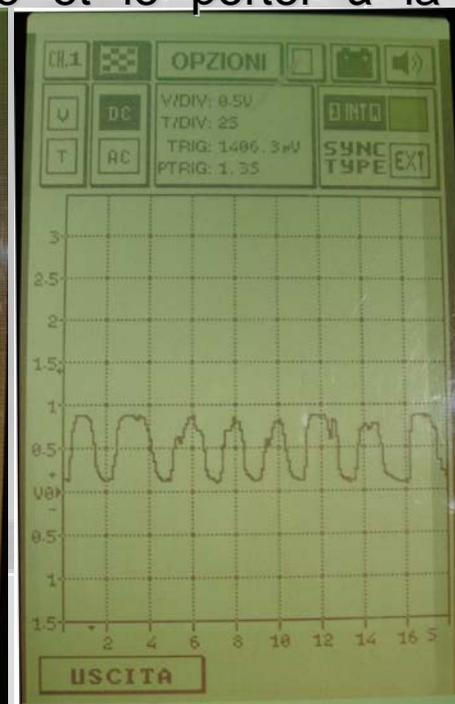
Après avoir localisé la broche de retour de la tension de repère provenant de la centrale commande moteur, appliquer l'embout rouge de l'oscilloscope, régler correctement l'oscilloscope, mettre le moteur en marche et le porter à la température de régime.

Quand la sonde aura atteint la température de fonctionnement, la centrale commencera à modifier les temps d'injection pour maintenir la valeur stoechiométrique (combustion pauvre – riche) : ces variations sont relevées par la sonde comme variations de présence d'oxygène et converties en tension électrique en sortie.

*Même signal mais avec
sélection Volt/division
différente.*



Coordonnées :
V/Div. 100mV
T/Div. 2s



Coordonnées :
V/Div. 0,5 V
T/Div. 2s



DEMARREUR RALENTI

ESSAIS PRATIQUES

Cet actionneur est commandé par la centrale commande moteur moyennant 4 lignes électriques, qui alimentent 2 paires de bobines en tension continue en mode alternatif. Ces bobines imposent la rotation axiale du curseur interne, vers la droite ou la gauche, de façon à permettre l'augmentation ou la diminution de l'entrée d'air dans le collecteur d'admission.

Pour avoir un contrôle précis de la quantité d'air en entrée, les positions du curseur, dénommées "pas", sont mémorisées dans la centrale. Clé sur OFF, le curseur est toujours amené en position de repère.

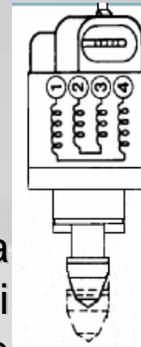
Débrancher la connexion

Contrôle résistance 1° série bobines..... Ω

Contrôle résistance 2° série bobines..... Ω



Se rappeler que dans l'actionneur il y a une composante mécanique qui échappe à l'autodiagnostic électronique de la centrale commande moteur.



ESSAIS STATIQUES

valeur – I = V:R

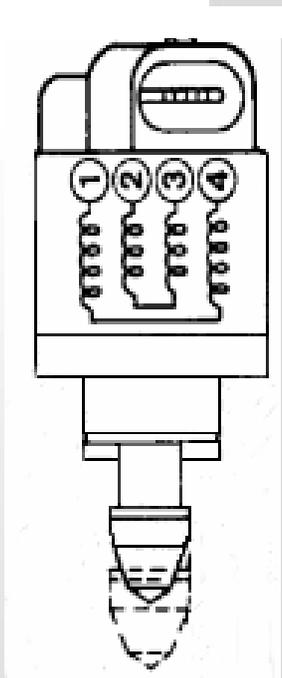
valeur – R = V:I



DEMARREUR RALENTI

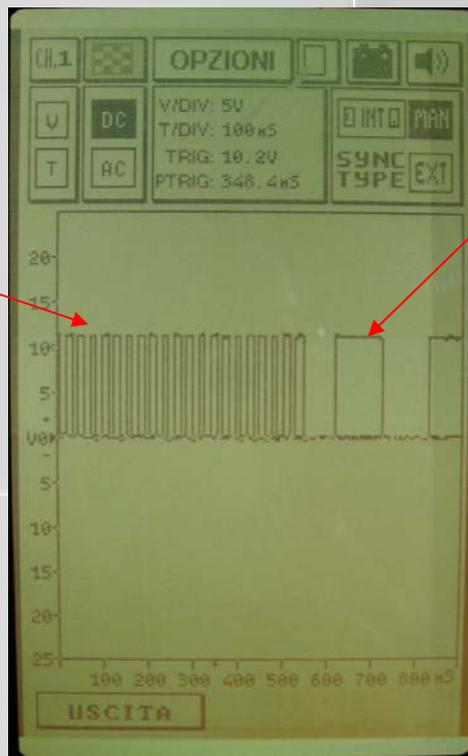
ESSAI DYNAMIQUE

Après avoir localisé la broche de commande d'une paire de bobines, provenant de la centrale commande moteur, appliquer l'embout rouge de l'oscilloscope, régler correctement l'oscilloscope et mettre le moteur en marche. Effectuer la même opération sur la seconde.



Haute fréquence pour positionnement rapide

Coordonnées :
V/Div. 5 V
T/Div. 0,1s



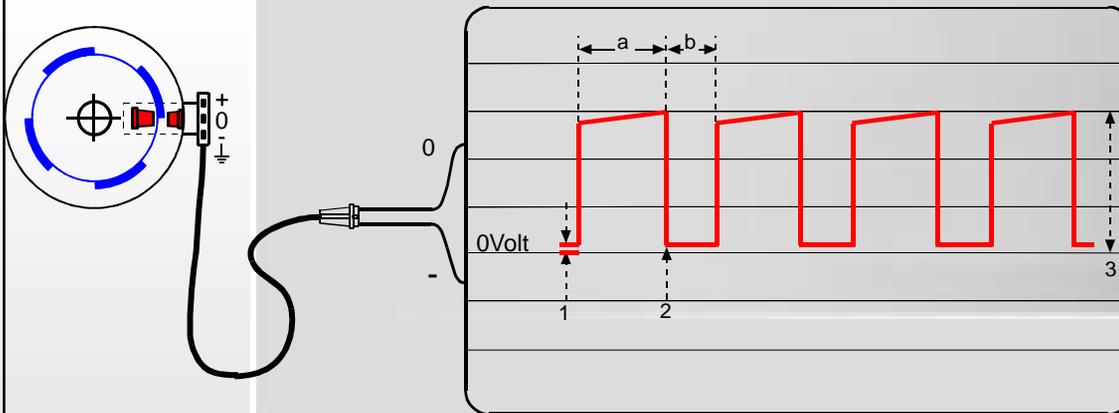
Basse fréquence pour positionnement atteint



CAPTEUR HALL

Ainsi qu'il a été dit lors des stages précédents, le capteur Hall se différencie des capteurs inductifs car il doit être alimenté, et il est inutile d'effectuer une mesure de résistance du capteur.

Cette caractéristique permet à la centrale de recevoir le signal sans le transformer de analogique en digital. Ce signal sera constant dans sa structure, mais il est évident qu'au fur et à mesure que la vitesse augmentera (rotation de l'arbre de lecture), sa fréquence augmentera.



- a – présence signal
- b – coupure signal
- 1 – tension amorçage
- 2 – tension minimale
- 3 - tension stabilisée du circuit intégré dans le capteur



CAPTEUR HALL

ESSAIS PRATIQUES

Exemple de capteur Hall est le transmetteur de vitesse véhicule (Breva 1100)
Sur ce véhicule le signal est élaboré par la centrale commande moteur et envoyé au tableau de bord moyennant la ligne CAN.

Actuellement, il en existe deux types ; la localisation, outre celle électrique, est donnée aussi par le nombre de fils qui leur sont reliés.

La dernière génération n'a plus les trois fils traditionnels, mais uniquement deux.

ESSAIS STATIQUES





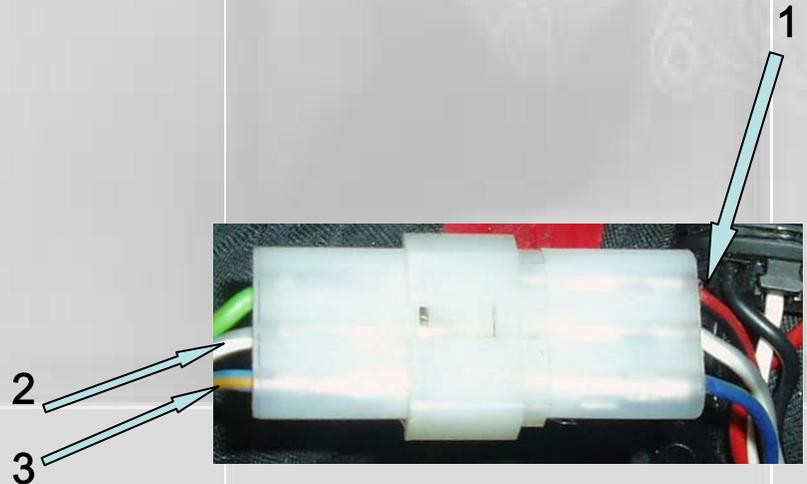
CAPTEUR HALL

ESSAIS STATIQUES Capteur Hall à 3 fils

Après avoir localisé la broche du signal sur le capteur à trois fils (généralement c'est toujours la broche centrale), appliquer l'embout rouge de l'oscilloscope, régler correctement l'oscilloscope et faire tourner la roue. L'impulsion se produit tous les 60° ($60^\circ \times 6 = 360^\circ$), transmise par la tête des boulons de fixation du disque de frein, soit un tour complet de la roue.

Connecteur débranché, côté câblage :

- **1 Alimentation** **12 V**
- **2 Signal** **0 V**
- **3 Masse** **contrôle de la continuité**
 avec négatif batterie



ATTENTION : si l'alimentation est présente mais elle n'entre pas dans la bonne broche du capteur, le capteur n'émettra aucun signal