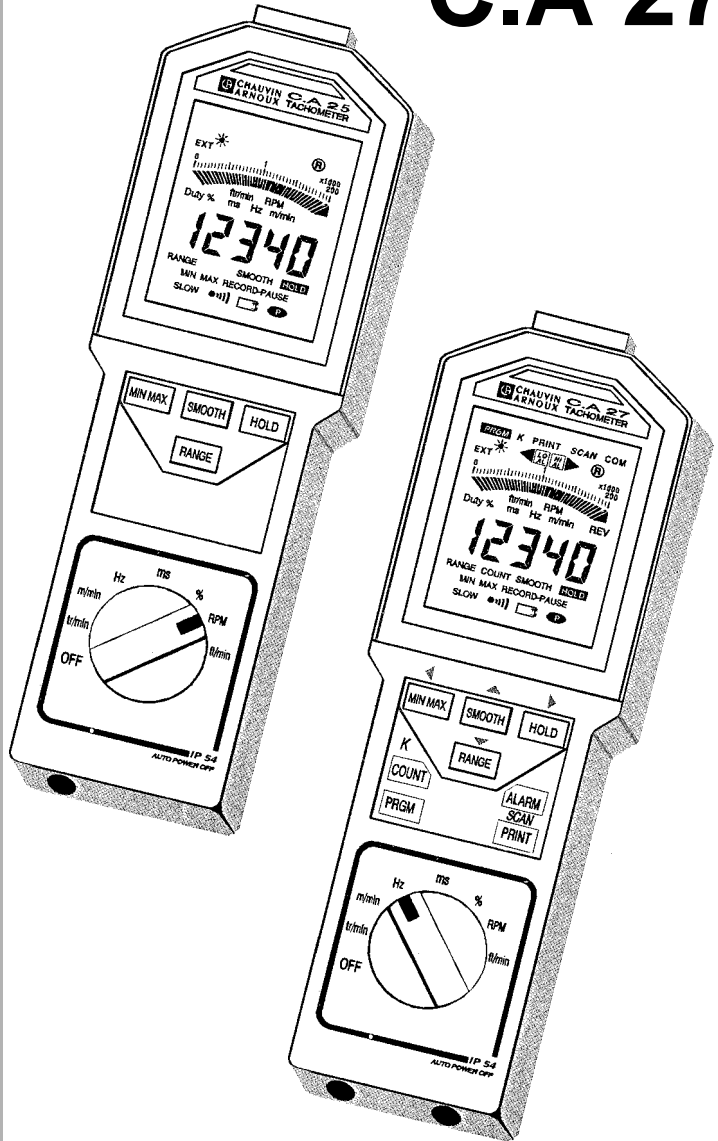


- TACHYMETRE
- TACHOMETER

C.A 25

C.A 27



FRANCAIS
ENGLISH

Mode d'emploi
User's manual

 **CHAUVIN
ARNOUX**



PRÉCAUTIONS D'EMPLOI



En mesure sans contact :

Avant d'utiliser le tachymètre, vérifier que la fenêtre frontale de visée soit parfaitement propre.

La distance de détection minimale est de 1 cm, il faut cependant éviter la proximité immédiate de toute pièce en mouvement qui pourrait être dangereuse pour l'opérateur et pour l'appareil.

En mesure avec contact :

Éloigner au maximum les mains de la pièce en mouvement.

Ne pas exercer de forces trop importantes sur l'appareil surtout en utilisation de la roue car la mesure risque d'être erronée par freinage de la pièce en mouvement. Pour les mesures en bout d'arbre, se mettre le plus possible dans l'axe de l'arbre.

En mesure avec entrée externe :

L'utilisation, de la prise externe nécessite le respect des précautions sur les liaisons des appareils de comptage, concernant les parasites industriels.

Emploi de fils blindés reliés à une masse non soumise aux rejets de commutations de systèmes de puissances.

Les parasites reçus ne devront pas dépasser l'amplitude de l'hystérésis fixée dans l'appareil (250 mV).

L'entrée externe est limitée à un mode commun maximum de 50 volts.

ATTENTION :

la masse électrique de la prise capteur externe est commune à la masse électrique de la sortie numérique RS232.

Dans tous les cas :

Ne jamais plonger l'appareil sous l'eau.

Ne jamais projeter de diluant ni d'alcool sur l'appareil ou ses accessoires. Si tel était le cas, attendre que l'appareil sèche sans le frotter.

SOMMAIRE

	Page
INTRODUCTION	1
DESCRIPTION	1
Tachymètre	1
Afficheur	3
Étiquettes mode d'emploi	4
UTILISATION	5
Mesures sans contact	5
Mesures avec contact	6
Mesures avec entrée externe	6
FONCTIONNEMENT	9
Choix de l'unité de mesure	9
Enregistrement MIN/MAX	11
Maintien de la valeur numérique à l'affichage	12
Lissage de la mesure	14
Choix manuel de gamme	14
Comptage	15
Impression	16
Alarmes	19
Programmation	20
Seuils d'alarmes	24
Coefficient K	24
Intervalle d'impression	26
Interrogation à distance	27
EXEMPLE D'UTILISATION	33
Mesure de rapport cyclique (avec entrée externe)	33
Programme de scrutation sur ordinateur	34
ADAPTATEURS ET EMBOUTS	36
Caractéristiques	36
Fixation	37
ENTRETIEN	38
CARACTÉRISTIQUES	39
Générales	39
Métrologiques	40
Capteurs	43
POUR COMMANDER	45
ANNEXE : fonctionnement de la liaison RS 232	46

INTRODUCTION

Spécialement conçu pour des applications industrielles, les tachymètres C.A 25 et C.A 27 mesurent à distance, ou par contact, la vitesse de rotation de toute pièce en mouvement.

Par leur capteur optique intégré à infrarouges modulés, ces deux modèles offrent l'avantage de pouvoir travailler dans n'importe quelle ambiance lumineuse.

En plus des fonctions classiques, les tachymètres CHAUVIN ARNOUX offrent de multiples possibilités : lecture directe de la mesure dans l'unité choisie (Française ou Anglaise) - mesure de période, de fréquence, de rapport cyclique, de vitesse linéaire - mesure par entrée capteur externe - fonctions spéciales smooth, range, hold...

Un double affichage numérique 100 000 points et analogique par bargraph 42 segments assure un confort de lecture maximum. Toutes les informations nécessaires à la parfaite manipulation de ces appareils sont signalées par "BIP" sonore et visualisées sur l'afficheur : unités, fonctions, alarmes...

Paramétrable et équipé d'une liaison RS232, la prouesse technologique du modèle haut de gamme C.A 27, associé à son logiciel spécifique, offre de larges possibilités de mesures, d'acquisition, de traitement et d'exploitation des données.

DESCRIPTION







TACHYMÈTRE (voir dessins en fin de mode d'emploi)

Modèles C.A 25 et C.A 27

- 1 - capteur optique.
- 2 - touche HOLD
 - mémorisation de la dernière valeur numérique affichée.
 - inhibition de l'arrêt automatique.
- 3 - touche SMOOTH
 - lissage des mesures.
- 7 - connecteur pour entrée externe.
- 8 - commutateur rotatif 8 positions.

- 11- touche **RANGE**
 - changement de gamme manuel ou automatique.
 - élargissement du domaine de mesure en basse fréquence.
- 12 - touche **MIN MAX**
 - enregistrement des minima et maxima.
 - inhibition du buzzer.

Modèle C.A 27 uniquement

- 2 - touche 
 - en programmation, déplacement du chiffre ou de la virgule vers la droite
- 3 - touche 
 - en programmation, incrémentation du chiffre
- 4 - touche **ALARM**
 - mise en service des alarmes sonores et visuelles
 - programmation des seuils d'alarmes
- 5 - touche **PRINT**
 - commande d'impression
 - touche 
 - programmation de la cadence d'impression
- 6 - connecteur pour sortie RS232
- 9 - touche **PRGM**
 - programmation
 - initialisation de la mémoire programme
- 10 - touche **COUNT**
 - compteur d'événement
 - touche 
 - programmation du facteur d'échelle : coefficient K
- 11 - touche 
 - en programmation, décrémentation du chiffre
- 12- touche 
 - en programmation, déplacement du chiffre ou de la virgule vers la gauche

AFFICHEUR (voir dessins en fin de mode d'emploi)

Modèles C.A 25 et C.A 27

- 10 témoin clignotant de fonctionnement du capteur infrarouge.
- 11 valeur de la fin d'échelle (de 2 à 200 x 1000).
- 12 affichage analogique par bargraph 42 segments.
- 13 pointe de flèche symbolisant le dépassement de fin d'échelle.
- 14 revolutions per minute : vitesse de rotation (en anglais).
- 16 mètre par minute : vitesse linéaire.
- 17 hertz : fréquence.
- 18 affichage numérique LCD sur 5 chiffres.
- 19 mesure numérique en valeurs lissées.
- 20 mise en mémoire de la dernière mesure.
- 21 enregistrement momentanément arrêté.
- 22 appareil en fonctionnement permanent.
- 23 témoin d'usure de pile.
- 24 enregistrement des MIN/MAX en service.
- 25 témoin de buzzer actif.
- 26 lecture de la mémoire des MAX sur l'affichage numérique.
- 27 étendue de mesure élargie à 0,1 Hz.
- 28 lecture de la mémoire des MIN sur l'affichage numérique.
- 29 inhibition du changement de gamme automatique.
- 31 milliseconde : période.
- 32 rapport cyclique.
- 33 ■ ft/min : feet per minute - vitesse linéaire (en anglais).
 - tr/min : tour par minute - vitesse de rotation.
- 34 échelle fixe graduée.
- 35 mesure par prise externe.
- 36 émetteur optique en action.

Modèle C.A 27 uniquement

- 1 mode programmation en service.
- 2 seuil bas franchi.
- 3 coefficient K de fin d'échelle en programmation ou en service.
- 4 fonction seuil bas en programmation ou en service.
- 5 demande d'émission sur sortie RS232 effectuée.
- 6 fonction seuil haut en programmation ou en service.
- 7 seuil haut franchi.
- 8 fonction cadencement d'impression en programmation ou en service.
- 9 émission ou réception RS232 en cours.
- 15 revolutions : comptage de tours (en anglais)
- 30 fonction de comptage en service.

ÉTIQUETTES MODE D'EMPLOI

Cinq étiquettes adhésives sont fournies avec votre tachymètre. Il s'agit de modes d'emploi simplifiés, disponibles en 5 langues. Choisissez votre étiquette et collez la au dos de votre appareil. Cette étiquette vous rappellera en permanence les informations essentielles à l'utilisation de votre tachymètre.

UTILISATION

MESURES SANS CONTACT

La prise de mesure sans contact s'effectue par le capteur optique intégré à l'appareil. Ce capteur placé dans la partie avant de l'appareil, se compose d'un émetteur de lumière infrarouge modulée en fréquence. Le récepteur infrarouge est calé sur la même fréquence de modulation. Ce dispositif permet de s'affranchir des signaux parasites dus aux éclairages ambiants.

Avant toute mesure, il faut préparer la cible tournante dont on désire connaître la vitesse.

Vérifier que la surface visée ne présente pas de réflexions parasites qui pourraient être comptées en plus des impulsions issues de l'adhésif réfléchissant. Pour cela, avant de coller l'adhésif qui servira à la mesure, faire tourner la cible et s'assurer en visant celle-ci que la mesure indique toujours ----- . Si ce n'est pas le cas, il faut recouvrir toute la surface de la cible d'un support noir mat.

Lorsque la cible est correcte, coller une bande d'adhésif réfléchissant sur celle-ci, suivant l'axe formé par un rayon le plus long possible. Pour les petites cibles la surface recouverte par le scotch devra être inférieure à 50 % de la surface totale de la partie tournante.

Mettre en rotation la cible, viser celle-ci avec la partie avant de l'appareil, s'assurer que le symbole de mesure correcte sur l'afficheur, clignote régulièrement.

La distance entre le capteur et la cible doit être comprise entre 1 et 50 cm.

Le cône de mesure de 30° (15° de part et d'autre de l'axe de la cible) permet une visée confortable.

Lors de mesures de faibles vitesses, les tremblements de la main tenant l'appareil, peuvent engendrer des instabilités de cette mesure, dans ce cas, il est recommandé de poser l'appareil sur un support stable par rapport à la cible. Un écrou placé sous le boîtier de l'appareil est prévu pour sa fixation sur un pied.

MESURES AVEC CONTACT

L'adaptateur mécanique est un accessoire qui vient se placer devant la fenêtre de visée du capteur optique. Il transforme la mesure optique sans contact en une mesure avec contact sur la pièce en mouvement.


Les différents accessoires prévus sont au nombre de trois :

- un cône en élastomère dont la pointe finale permet la mesure en bout d'arbre (diamètre minimum : 5 mm).
- un cylindre en élastomère permet la mesure en bout d'arbre plan ou sur des axes inférieurs à 5 mm.
- une roue en élastomère pour la mesure de la vitesse linéaire (1 tour de roue = 0,1 m).

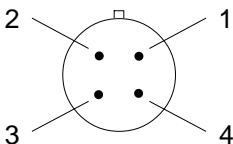
MESURES AVEC ENTRÉE EXTERNE

L'appareil possède un connecteur 4 contacts permettant le raccordement de celui-ci à une source alternative extérieure dont on veut connaître la vitesse, la fréquence, la période, le rapport cyclique...

Afin d'indiquer au tachymètre que la prise de la mesure se fait sur l'entrée externe, il est nécessaire de court-circuiter les broches 1 et 4.

Le fonctionnement sur entrée externe est indiqué sur l'afficheur par l'extinction du symbole d'émission  et l'allumage de EXT.

Câblage



- 1- Masse
- 2- Point chaud de la mesure (MAX 20V)
- 3- Voir page suivante
- 4- A court-circuiter avec broche n°1

Connecteur FRB
mâle du tachy-
mètre vu côté
contacts

Le raccordement de la broche n°1 à la broche n°3 permet de changer le seuil de déclenchement :

- Broches 1 et 3 non connectées.

Ce mode de fonctionnement est prévu pour être utilisé avec des signaux à la norme TTL 0-5 V ou à monopolarité.

Le seuil de déclenchement est fixé à +1,1 V (à 1 kHz).

Pour éviter les problèmes dus aux bruits souvent présents en milieu industriel, le seuil possède un hystérésis de 250 mV.

- Broches 1 et 3 connectées.

Ce mode est prévu pour être utilisé avec des signaux symétriques par rapport à la masse (bipolaires).

Cette fonction permet la mesure directe à partir d'un capteur magnétique à réluctance variable ou de la sortie d'un alternateur.

Le seuil de déclenchement est fixé à 300 mV (à 1 kHz) avec un hystérésis de 250 mV. La résiduelle alternative superposée au signal à mesurer doit être inférieure à 250 mV pour ne pas parasiter la mesure au franchissement du seuil.

ATTENTION :

La tension maximale appliquée sur l'entrée n°2 ne doit pas dépasser ± 20 V.
La masse électrique de la prise entrée externe est électriquement reliée à la masse de la sortie numérique RS232.

L'utilisation de l'entrée externe est nécessaire pour la mesure de signaux lents à partir de 0,1 Hz. Le tableau ci-après résume les caractéristiques de cette entrée.

GAMME DE FRÉQUENCE DE MESURE	de 1Hz à 10 kHz de 0,1 Hz à 10 kHz en gamme élargie
FONCTIONS DISPONIBLES	Idem capteur optique
PRÉCISION	Idem capteur optique
IMPÉDANCE D'ENTRÉE	$\geq 75 \text{ k}\Omega$
SEUIL DE DÉCLENCHEMENT Fonction bipolaire	300 mV \pm 80 mV à 1 kHz 600 mV \pm 160 mV à 10 kHz
HYSTÉRÉSIS Fonction bipolaire	250 mV \pm 80 mV
SEUIL DE DÉCLENCHEMENT Fonction TTL	1,1 V \pm 150 mV à 1 kHz 2,2 V \pm 300 mV à 10 kHz
HYSTÉRÉSIS Fonction TTL	250 mV \pm 80 mV
TENSION MAXIMALE PERMANENTE	$\pm 20 \text{ V}$ crête
SURCHARGE ADMISSIBLE (1 seconde)	250 V eff.

FUNCTIONNEMENT

CHOIX DE L'UNITÉ DE MESURE

La sélection de l'unité de mesure se fait à l'aide du commutateur rotatif à 8 positions.

Position OFF : Arrêt.

Position tr/min : mesure de vitesse de rotation en tour par minute (tr/min).

Position m/min : mesure de vitesse linéaire en mètre par minute (m/min).

Position Hz : mesure de fréquence en Hertz (Hz).

Position ms : mesure de période en milliseconde (ms).

Position % : mesure de rapport cyclique en %.

Position RPM : mesure de vitesse de rotation en "revolution per minute" (RPM).

Position ft/min : mesure de vitesse linéaire en "feet per minute" (ft/min).

Le tableau ci-dessous indique l'étendue de mesure de chaque fonction.

FONCTION	ÉTENDUE DE MESURE
tr/min ou RPM	60,000 à 99 999
m/min (K = 0,1)	6,0000 à 59 999
ft/min (K = 0,328)	19,680 à 99 999
Hz	1,0000 à 9 999,9
Période (ms)	0,1000 à 9999,9
Rapport cycl. %	0,1 % à 99,9 %
Compteur	0 à 99 999

En fonctionnement en gamme de mesure élargie à 0,1 Hz, les valeurs minimales des gammes de chaque unité sont divisées par 10. Les caractéristiques de précision demeurent inchangées sauf la constante de temps de mesure qui est à multiplier par 10 pour ces basses fréquences. Cette fonction n'est utilisable qu'avec les signaux entrant par la prise externe.

En fonction m/min et ft/min les coefficients adoptés ont été calculés à partir de la roue fournie avec l'adaptateur mécanique et qui doit être utilisée pour la mesure de vitesse linéaire.

Fonction Marche/Arrêt.








La position OFF du commutateur rotatif coupe l'alimentation de l'appareil de manière mécanique. En position marche, un système d'économie de pile coupe automatiquement l'alimentation de l'appareil si il n'y a pas eu pendant 5 minutes:

- appui sur une touche,
- ni manoeuvre du commutateur rotatif,
- ni interrogation de la sortie numérique.

Avant la mise en sommeil automatique, le tachymètre émet un bip sonore à 2 kHz pendant 65 ms.

Fonctions spéciales.

Il existe des fonctions spéciales dont l'accès n'est possible qu'à la mise en marche du tachymètre. Ces fonctions sont résumées dans le tableau ci-dessous. Si une touche au moins est pressée lors de la mise en marche, tous les symboles de l'afficheur restent allumés jusqu'au relachement de la dernière touche. Si plusieurs touches sont pressées, toutes les fonctions de ces touches sont prises en compte.

TOUCHE	FONCTION
Aucune touche pressée	Mise en marche pour 5 minutes.
	Mise en marche permanente  apparaît sur l'afficheur.
	Mise en marche sans buzzer le symbole  n'apparaît donc pas.
	Initialisation de toutes les valeurs contenues dans la mémoire programme L'afficheur numérique indique "Init".
	Mesure jusqu'à 0,1 Hz SLOW s'allume sur l'afficheur
	Impression des valeurs programmées LO AL, HI AL, K et SCAN

Remarque : toute rotation du commutateur de mesure annule les fonctions enregistrement MIN/MAX (RECORD), lissage (SMOOTH), maintien (HOLD), gamme manuelle (RANGE), comptage (COUNT) et alarmes (LO AL et HI AL).

ENREGISTREMENT MIN/MAX

Cette fonction n'est accessible qu'en mesure, le symbole PRGM étant éteint sur l'afficheur.

La fonction enregistrement permet la mémorisation des valeurs minimales et maximales des mesures.

Une pression sur **MIN MAX** place l'appareil en mode enregistrement. Les symboles RECORD et **P** apparaissent sur l'afficheur. L'appareil est placé en mode de fonctionnement permanent.

Valeur MIN

Initialement, la valeur mémorisée est OL (OVER LOAD). Dès l'appui sur

MIN MAX la valeur affichée est mémorisée dans le registre MIN.

A chaque fois qu'une mesure est inférieure à celle contenue dans le registre, elle est transférée dans le registre MIN et un bip sonore de 1 kHz est émis.

Valeur MAX

La valeur mémorisée au départ est zéro. Une valeur de mesure supérieure à celle contenue dans le registre entraîne sa mise à jour.

A chaque modification du contenu de la mémoire MAX, un bip sonore de 2 kHz est émis.

Lecture des mémoires MIN/MAX

L'affichage des valeurs contenues dans les registres MIN et MAX s'effectue par appuis successifs sur **MIN MAX**.

L'affichage circulaire indique successivement le MAX atteint, le MIN atteint et la valeur de la mesure courante.

Pendant la lecture, la mémoire continue d'enregistrer les minima et maxima éventuels tandis que le bargraph indique la mesure instantanée.

Si pendant l'enregistrement, le symbole SMOOTH est affichée, celui-ci sera fait sur les valeurs de mesures filtrées (voir "LISSAGE DE LA MESURE").

Arrêt de la fonction enregistrement MIN/MAX

L'arrêt de la fonction enregistrement est obtenu, soit par un appui sur **MIN MAX** de plus de 2 secondes, soit par action sur le commutateur rotatif.

Remarque : la fonction MIN/MAX n'est pas disponible en comptage. L'appui sur **MIN MAX**, alors que COUNT est affiché, déclenche un signal sonore à 4 kHz, et n'est pas pris en compte.

MAINTIEN DE LA VALEUR NUMÉRIQUE A L'AFFICHAGE

Cette fonction est accessible à travers la touche **HOLD** uniquement en mesure (symbole PRGM éteint sur l'afficheur).

La pression sur **HOLD** permet de bloquer l'indication de l'afficheur numérique sur la dernière mesure affichée tandis que l'afficheur analogique continue d'indiquer la valeur instantanée de la mesure. L'affichage indique HOLD. Une nouvelle pression sur la touche **HOLD** remet l'appareil en mode de mesure instantané et HOLD disparaît de l'afficheur.

HOLD en mode d'enregistrement "MIN/MAX".

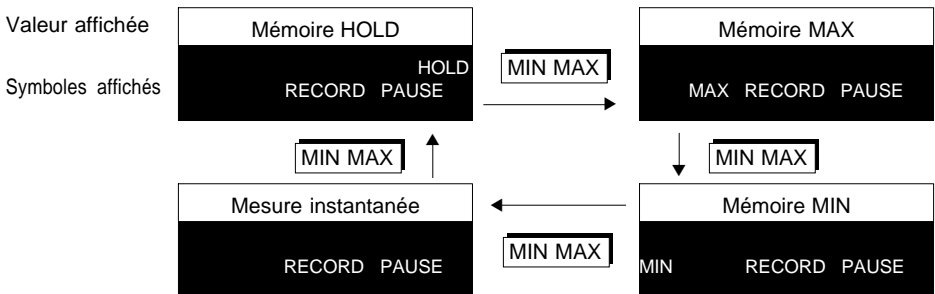
Lorsque **HOLD** est pressée quand RECORD est affiché :

- HOLD et PAUSE s'allument.
- l'enregistrement est stoppé et les valeurs contenues dans les mémoires MIN et MAX sont les dernières valeurs avant **HOLD**
- l'afficheur numérique indique la valeur de la dernière mesure, ou encore, la valeur MIN ou MAX si l'appareil était en relecture de celles-ci.
- l'afficheur analogique continue d'indiquer la mesure courante.

Une nouvelle pression sur **HOLD** libère l'enregistrement des MIN et des MAX :

- les symboles HOLD et PAUSE s'éteignent
- l'afficheur numérique indique la mesure en cours ou le contenu de la mémoire MIN/MAX en relecture
- l'appareil est à nouveau en fonction MIN/MAX mais les mémoires n'ont pas été réinitialisées et elles contiennent les valeurs MIN et MAX présentes avant le **HOLD**

Quand les symboles HOLD et RECORD - PAUSE sont affichés, il est encore possible de visualiser, de façon circulaire, les valeurs des mémoires et de la mesure instantanée par des pressions brèves sur **MIN MAX**.



L'afficheur analogique indique toujours la valeur de la mesure courante.

Quelque soit la position d'affichage :

- une pression sur **HOLD** libère l'enregistrement sans réinitialiser les mémoires.
- une pression sur **MIN MAX** pendant plus de 2 secondes annule la fonction enregistrement.

Application :

lorsqu'il est nécessaire de positionner le tachymètre dans un endroit où la visualisation est difficile ou impossible, l'utilisation de la fonction HOLD couplée avec l'enregistrement MIN/MAX permet de conserver en mémoire le minimum et maximum atteint. Il est alors plus aisé de déplacer le tachymètre de sa position de mesure pour aller lire les valeurs enregistrées.

LISSAGE DE LA MESURE

Cette fonction n'est disponible qu'en mesure, PRGM éteint sur l'afficheur.

Une pression sur la touche **SMOOTH** déclenche le lissage de la mesure (SMOOTH affiché). La valeur numérique indiquée est alors le résultat d'une moyenne glissante calculée sur les 10 dernières mesures (soit environ 5 secondes).

Le bargraph indique toujours la mesure instantanée.

En enregistrement MIN/MAX, si le symbole SMOOTH est affiché, les valeurs enregistrées sont celles filtrées (lissées).

La mise en fonction ou l'arrêt du mode SMOOTH pendant un enregistrement MIN/MAX annule les valeurs Min et Max déjà stockées.

Remarque : la fonction SMOOTH n'est pas disponible en fonction comptage (COUNT allumé). L'appui sur **SMOOTH** déclenche un bip sonore à 4 kHz.

CHOIX MANUEL DE GAMME

Cette fonction est disponible en mode mesure, PRGM est éteint.

A la mise en marche, ou lors d'un changement d'unité de mesure, l'appareil sélectionne les gammes de mesure automatiquement. Chaque fonction possède 4 ou 5 gammes numériques, exceptée la fonction rapport cyclique (2 gammes).

En fonctionnement automatique, l'afficheur numérique a une capacité d'affichage de 20 000 points et la fin de l'échelle analogique peut prendre les valeurs :

2 - 20 - 200 - 2000 - 20 000 et 200 000

En mode automatique, l'afficheur numérique passe sur une gamme supérieure quand 20 000 points sont atteints.

Une première pression momentanée (<2s) sur **RANGE** bloque le changement automatique de gamme, pour les deux affichages, sur la gamme de mesure en cours. RANGE apparaît sur l'afficheur. L'indicateur numérique a alors une capacité d'affichage de 100 000 points.

Chaque nouvel appui sur **RANGE** incrémente les deux affichages (analogique et numérique) sur la gamme supérieure. Arrivé à la gamme la plus haute (200 000)

RANGE ramène l'appareil sur la gamme 2.

Pour sortir de mode de fonctionnement en gamme manuelle, appuyer sur

RANGE plus de 2 secondes.

Remarques :

- si la valeur de la mesure est supérieure à la gamme choisie, l'affichage numérique indique OL et la flèche de dépassement de gamme apparaît à droite du bargraph.
- le blocage manuel de gamme n'est pas disponible en fonction comptage d'évènements. La pression de cette touche pendant la fonction comptage déclenche l'émission d'un signal sonore à 4 kHz.



LES FONCTIONS DÉCRITES DANS LES PARAGRAPHES SUIVANTS NE SONT DISPONIBLES QUE SUR LE C.A 27.

COMPTAGE (C.A 27 uniquement)

Cette fonction n'est disponible qu'en mode mesure (PRGM éteint).

Pressez **COUNT** pour placer l'appareil en mode de comptage d'évènements. COUNT apparaît sur l'afficheur et les unités de mesure sont modifiées (voir tableau ci-après).

Mode de mesure	Mode COUNT
tr/min	tr (tour)
m/min	m (mètre)
RPM	REV (revolution)
ft/min	ft (foot)
Hz	
ms	
Duty %	

Les symboles Hz, ms et % disparaissent. Il n'y a plus d'unité de mesure affichée; l'appareil compte simplement le nombre d'impulsions reçues.

Une pression sur **HOLD** bloque le comptage. Une seconde pression relance le comptage momentanément bloqué.

Arrivé à 99 999 évènements, l'affichage passe sur OL.

Pour sortir du comptage, il suffira de presser sur **COUNT** une deuxième fois.

La remise à zéro du compteur s'obtient par une double pression sur **COUNT**.

Remarques :

- en standard, l'appareil compte des mètres ou des pieds ("feet") avec une définition de mesure égale à la circonférence de l'embout utilisé, soit 0,1 m ou 0,328 ft (roue calibrée CHAUVIN ARNOUX). Cette définition peut être modifiée en changeant K.
- en mode comptage, les fonctions enregistrement MIN/MAX, lissage SMOOTH et gamme manuelle RANGE ne sont pas disponibles. Une pression sur l'une de ces touches entraîne un bip à 4 kHz.

IMPRESSION (C.A 27 uniquement)

Cette fonction n'est disponible qu'en mesure, PRGM est éteint sur l'afficheur.

La touche **PRINT** permet d'obtenir l'impression de la valeur de mesure ou des mémoires, sur une imprimante.

Celle-ci doit, évidemment, être connectée sur la prise COM (sortie numérique) du tachymètre.

A chaque pression de , l'appareil envoie une série d'informations au standard RS232 sous la forme

< fonction > 3 espaces < mesure > 3 espaces < unité >

Chaque groupe est séparé par 3 espaces. La sortie se termine par un retour chariot et deux sauts de ligne. Le contenu de chaque groupe est le suivant :

- < fonction > : indique d'où est extraite la mesure qui suit, c'est à dire MES (mesure courante), MIN, MAX, HOLD, COUNT ou SMOOTH.
- < mesure > contient la valeur numérique de la mesure sur 5 chiffres, plus éventuellement la virgule.
- < unités > contient le symbole de mesure affiché, (tr/min, Hz, etc ...). Pour le mode COUNT en Hz, ms ou %, l'unité imprimée est "imp." (impulsion).

- avec HOLD

L'impression sera la valeur de l'affichage numérique, précédée de HOLD.

Exemple : HOLD 215,50 tr/min

- avec enregistrement MIN/MAX.

Lorsque l'appareil est en mode d'enregistrement, RECORD, MIN ou MAX sur l'écran, l'impression indique, dans l'ordre, la valeur de Min, du Max et de la mesure courante.

Exemple : MIN 365,91 tr/min

MAX 1322,8 tr/min

MES 1142,5 tr/min

- avec enregistrement MIN/MAX + HOLD.

Dans ce mode (symbole RECORD - PAUSE allumé), la commande fournit 4 lignes séparées par des retours chariot et saut de ligne :

- la valeur HOLD
- la valeur contenue dans le registre MIN
- la valeur contenue dans le registre MAX
- la valeur de la mesure courante

Exemple : HOLD 1012,6 tr/min

MIN 365,91 tr/min

MAX 1322,9 tr/min

MES 1142,5 tr/min

- avec SMOOTH.

La valeur imprimée est alors la valeur lissée, quand cette fonction est engagée (SMOOTH à l'écran).

Exemple : SMOOTH 112,32 m/min

- à la mise en marche du tachymètre.

Si cette touche est enfoncée à la mise en marche de l'appareil, on obtient l'impression des valeurs contenues dans la mémoire programme pour la fonction sélectionnée par le commutateur rotatif. L'impression a lieu au relâchement de la touche .

On obtient les valeurs de LO AL, HI AL, K et SCAN.

Pendant toute la durée d'émission des informations d'impression, les symboles PRINT et COM sont allumés sur l'afficheur.

Lorsque la fonction Scanning est programmée (voir "Intervalle d'impression"), la pression de la touche démarre le cycle d'impression des mesures avec l'intervalle programmé. Le symbole SCAN s'allume, et reste allumé pendant toute la durée du fonctionnement du scanning. PRINT et COM s'allument à chaque émission de données vers la prise RS232.


Une seconde pression de interrompt la séquence programmée, avec émission des dernières mesures à ce moment. SCAN, PRINT et COM s'éteignent à la fin de la dernière sortie de données vers l'imprimante.



Si est pressée alors qu'aucune imprimante n'est raccordée, le symbole PRINT rest affiché.

Pour l'éteindre il faut soit connecter une imprimante au C.A 27 soit appuyer à nouveau sur . COM apparaîtra sur l'afficheur au moment de la connexion et la mesure courante sera imprimée. Il est aussi possible d'éteindre PRINT par un nouvel appui sur la touche . Tout nouvel appui sur mettra en service ou coupera alternativement la fonction d'impression.



ALARMES (C.A 27 uniquement)


La fonction "Alarmes" est disponible uniquement en mesure.




Lorsque des seuils ont été programmés, la pression de  met en service la détection de franchissement de ces seuils par la mesure.

Les symboles  ou  , ou les deux, s'allument sur l'afficheur en fonction du type de seuil programmé.

Le fonctionnement est résumé dans le tableau ci-dessous.

Mesure numérique > seuil bas (LO AL)	Aucune action
Mesure numérique < seuil haut (HI AL)	Aucune action
Mesure numérique < seuil bas	Buzzer en continu à 1 kHz Affichage de 
Mesure numérique > seuil haut	Buzzer en continu à 4 kHz Affichage de 
Si la valeur de LO AL est supérieure à HI AL, le fonctionnement est inversé. Le buzzer se déclenche (2 kHz) dans la zone centrale située entre les valeurs HI AL et LO AL.	

Si aucune valeur de seuil n'a été programmée, un bip sonore à 4 kHz est émis lors de la pression sur  et cette commande n'est pas prise en compte.

Pour arrêter la fonction Alarme pressez  une nouvelle fois quand les indicateurs  ou  sont allumés.

PROGRAMMATION (C.A 27 uniquement)

L'appareil possède quatre valeurs programmables par l'utilisateur qui permettent de définir :







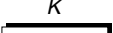
- un seuil d'alarme basse LO AL
- un seuil d'alarme haute HI AL
- un coefficient multiplicateur K
- un intervalle d'impression SCAN

Ces quatre valeurs sont programmables séparément, pour chacune des douze

unités de mesure disponibles par le commutateur rotatif et la touche **COUNT**

Une pression sur **PRGM** met le C.A 27 en mode programmation, PRGM s'allume sur l'afficheur.

En mode programmation le C.A 27 n'effectue plus de mesure, l'affichage analogique est éteint, l'émetteur optique est arrêté et la commande d'interrogation RS232 est inhibée. De plus, les fonctions des touches sont changées. Le tableau ci-dessous indique la correspondance entre les deux modes.

Fonctions des touches en mesure	Fonction des touches en programmation
MIN MAX	 Déplacement à gauche
HOLD	 Déplacement à droite
SMOOTH	 Incrémentation du chiffre
RANGE	 Décrémentement du chiffre
PRINT	SCAN  Prog. du scanning
ALARM	ALARM  Prog. des seuils
COUNT	K  Prog. du coefficient K


Les fonctions de programmation des touches sont indiquées par une sérigraphie jaune sur le boîtier de l'appareil.




Mode Opérateur

Les explications ci-dessous décrivent la procédure à employer pour programmer les différentes mémoires du C.A 27. Ces étapes sont communes à toutes les fonctions : scanning, seuils, et coefficient K.

Les paragraphes "Seuils d'alarmes" à "Intervalle d'impression" décrivent les particularités relatives à chaque fonction.

Avant de mettre le C.A 27 en programmation, vous devez choisir à l'aide du commutateur rotatif l'unité de mesure sur laquelle vous désirez programmer des valeurs.

Une pression sur  entraîne l'affichage du symbole PRGM, l'extinction de l'échelle analogique et l'affichage de "-----" sur l'afficheur numérique.

La deuxième étape consiste à choisir la fonction particulière à programmer. Ceci se fait en appuyant sur ,  ou .

L'afficheur numérique indique alors la valeur contenue dans la mémoire ou "-----" si rien n'a été précédemment programmé (cas d'une première programmation ou si la dernière programmation avait inhibé cette fonction). En même temps, l'afficheur 7 segments de gauche clignote.



La programmation s'effectue sur 100 000 points (0 à 99 999) et il y a 5 positions possibles de la virgule pour les seuils d'alarme (la virgule est fixe pour K et l'intervalle SCAN n'a pas de virgule).

L'entrée d'une valeur en mémoire s'effectue de la manière suivante :

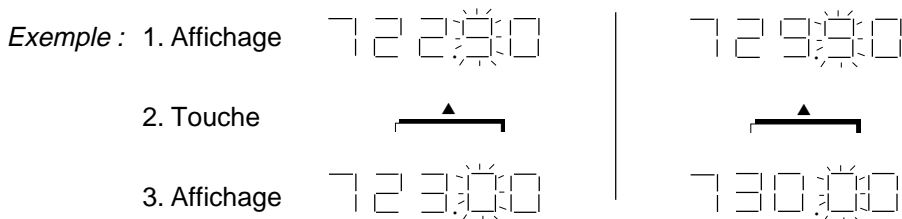
A/ écriture de tous les chiffres composant la valeur désirée, sans tenir compte de la virgule.

B/ positionnement de la virgule.

A/ Écriture d'un nombre sans virgule

Dès qu'une des flèches du clavier est pressée les 5 traits se transforment en 5 zéros. Pour augmenter la valeur du chiffre clignotant, il faut maintenir  enfoncée. De même pour diminuer la valeur, maintenez  enfoncée.

La variation vers le haut (... 7, 8, 9, 0, 1, 2 ...) ou vers le bas (... 2, 1, 0, 9, 8, ...) d'un chiffre incrémentera ou décrémentera automatiquement le (ou les) chiffre(s) à gauche de celui-ci.



Une pression constante sur une touche entraîne une incrémentation ou une décrémentation automatique. Il faut relâcher la touche à l'apparition du chiffre désiré.

Si pendant les opérations d'incrémentacion ou de décrémentation les capacités maximales de l'afficheur sont dépassées, l'afficheur indiquera à nouveau cinq traits.

Les touches et permettent de déplacer respectivement vers la gauche ou vers la droite le chiffre actif (clignotement) que l'on cherche à programmer.

Lorsque le chiffre de gauche est actif, un appui sur provoque l'apparition des cinq traits et la valeur précédemment affichée est effacée de la mémoire.

La validation de "----" permet d'inhiber la fonction de programmation en cours qui n'apparaîtra plus sur l'afficheur en mode mesure.

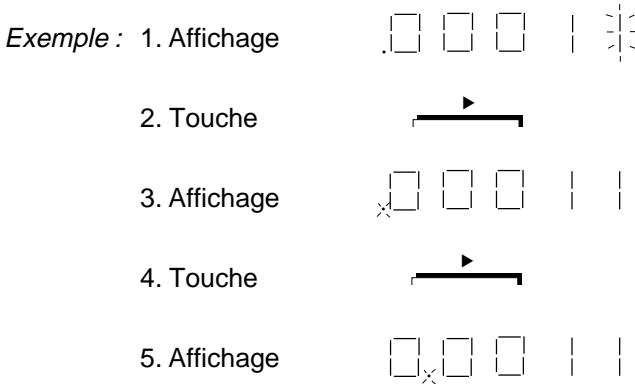
La validation s'effectue par appui sur la touche ou une autre touche de programmation (ex : SCAN).



B/ Positionnement de la virgule



En plus des 5 chiffres, l'afficheur possède une virgule qui peut prendre les 5 positions suivantes : (valable uniquement pour les seuils d'alarme)

A l'appel de la fonction et en absence de valeur programmée, c'est la virgule placée la plus à gauche qui est allumée.

Pour déplacer vers la droite la virgule affichée, il faut presser jusqu'à ce que le dernier chiffre à droite clignote. Une nouvelle pression sur rend le déplacement de la virgule actif. Toute autre pression sur ou permet de positionner la virgule à l'endroit désiré.



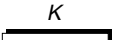



Lorsque la virgule active est située à l'extrémité gauche ou droite de l'afficheur, toute nouvelle pression sur  ou  provoquera l'apparition de "-----".





Pour obtenir le retour de la virgule sur l'afficheur, il suffit d'appuyer sur  ou  suivant que celle-ci est sortie à gauche ou à droite respectivement. La pression de toute autre touche entraîne l'émission du bip sonore d'erreur à 4 kHz. Du fait de la possibilité de cinq position de la virgule, la définition de programmation peut être plus importante que la définition de la mesure. Dans ce cas, la comparaison des franchissements des seuils d'alarme se fait toujours avec la définition réelle de la mesure.

En mode programmation, si l'on presse l'une des quatre flèches de déplacement sans avoir précédemment indiqué la valeur à programmer, le CA 27 émet un bip sonore à 4 kHz et la pression n'est pas prise en compte.


Lorsqu'une valeur ou que les symboles d'inhibition ont été choisis, la validation se fait:


- soit par l'appui sur  . On sort du mode programmation et PRGM s'éteint sur l'afficheur.
- soit par le passage à une autre fonction de programmation en appuyant sur ,  ou 
- soit par le déplacement du commutateur rotatif sur une autre unité de mesure, sauf "OFF". L'appareil repasse alors en fonction de mesure.



Le passage du commutateur de "tr/min" sur "OFF" entraîne la perte de la valeur en cours de programmation. Les valeurs précédemment entrées restent en mémoire.



La relecture des informations contenues en mémoire s'effectue de la même manière que la programmation, sauf que les touches , ,  ou  ne doivent pas être pressées.

Seuils d'alarme (C.A 27 uniquement)

La programmation du seuil d'alarme suppose l'appui préalable sur  (PRGM sur l'afficheur).

Deux seuils peuvent être fixés. La programmation de ces valeurs est obtenue en pressant la touche  en mode programmation.

Une première pression sur  entraîne l'affichage de  et permet la programmation d'un seuil bas.

Une seconde pression sur  valide le seuil bas (LO AL), affiche  et permet la programmation d'un seuil haut (HI AL).

Quand un seuil est programmé et que la fonction ALARM est activée, son symbole apparaît continuellement sur l'affichage en fonction mesure. La valeur numérique est constamment comparée à cette valeur. Le résultat de la comparaison positionne les annonceurs de l'afficheur et commande le buzzer (voir utilisation de cette fonction au paragraphe ALARMES).

Lorsqu'un ou des seuils d'alarme ont été programmés et mis en service, ceux-ci apparaissent sur le bargraph analogique en contraste inverse de la mesure : noir si la déviation est inférieure au seuil, blanc si la déviation est supérieure au seuil d'alarme, clignotant (4 Hz) si la mesure est égale à la valeur du seuil.

Coefficient K (C.A 27 uniquement)

Le coefficient K est un multiplicateur appliqué sur la valeur de la mesure, avant que celle-ci apparaisse sur les afficheurs numériques et analogiques.

Exemples :

- Programmation d'un rapport de boîte. Ceci permet de visualiser directement la vitesse en sortie d'un réducteur par mesure de la vitesse sur l'entrée.
- Mesure de débit. Un débitmètre fournit une impulsion tous les 2 m³. En Hz on a directement la mesure du débit (K = 2) par seconde. Avec COUNT on obtient en plus la mesure du volume qui a circulé dans la canalisation.

La pression de la touche \overline{K} en mode PRGM permet la programmation de la valeur du coefficient K.

Dès qu'un coefficient autre que la valeur initiale est programmé, le symbole K apparaît en fonction mesure sur l'afficheur. Les affichages numérique et analogique tiennent alors compte du coefficient multiplicateur K.

Ceci ne peut être annulé qu'en reprogrammant le coefficient K d'origine. (voir le tableau ci-après).

La programmation de K est limitée aux valeurs comprises entre 99,999 et 0,010. Toutes les valeurs en dehors de ces limites sont interdites et n'apparaissent pas à la programmation.

Le coefficient K est commun entre les unités de mesure de vitesse et les unités de comptage correspondantes :

Mesure	Comptage	K origine
K en tr/min	K en tr	1
K en m/min	K en m	0,1
K en RPM	K en REV	1
K en ft/min	K en ft	0,328
K en Hz, ms, %	K en comptage d'impulsions	1

La programmation d'un coefficient K ne change pas les limites maximales de la mesure et de l'affichage qui restent toujours fixées entre 0,1 Hz et 10 000 Hz pour la fréquence d'entrée et entre 0 et 99 999 points pour l'affichage.

Le tableau ci-après indique les limites de fréquences de mesure en fonction du coefficient K programmé (on suppose l'utilisation de la prise d'entrée externe). En dehors de ces limites l'affichage indiquera "OL" en dépassement supérieur et "-----" pour un dépassement inférieur.


Unités de mesure		coefficient K programmé	
		0,01	99,999
Hz	fréq.Max entrée donnant un affichage Max de	9999,9 Hz	1 000 Hz
	— — — — —	99 999 pts	99 999 pts
	fréq.Min entrée donnant un affichage Min de	0,1 Hz	0,1 Hz
	— — — — —	0,0010 pts	9,9999 pts
tr/min ou RPM	fréq.Max entrée donnant un affichage Max de	10 000 Hz	16,666 Hz
	— — — — —	6000,0 pts	99 999 pts
	m/min	0,1 Hz	0,1 Hz
	— — — — —	0,0600 pts	599,99 pts

Unités de mesure		coefficient K programmé	
		0,033	32,81
ft/min	fréq.Max entrée donnant un affichage Max de	10 000 Hz	50,8 Hz
	— — — — —	19 800 pts	99 999 pts
	1 ft = 0,3048 cm	0,1 Hz	0,1 Hz
	1 m = 3,281 ft	0,1980 pts	196,86 pts


Intervalle d'impression (C.A 27 uniquement)


La programmation de la fonction scanning permet d'obtenir une sortie des valeurs mesurées sur imprimante, selon une cadence prédéfinie.


L'imprimante se raccorde à la sortie RS232 (voir "L'IMPRIMANTE" pour l'utilisation de l'imprimante E2).

La programmation de cette fonction est obtenue en pressant la touche  en mode PRGM. Le symbole SCAN doit apparaître sur l'afficheur.

La valeur programmée fixe le nombre de secondes séparant deux impressions successives. Les limites sont 10 secondes minimum et 99 999 secondes maximum (environ 27 heures).

Lorsqu'une valeur a été programmée, le symbole *SCAN* apparaît sur l'afficheur seulement après appui sur  en mode mesure (voir "*IMPRESSION*").

Si l'intervalle d'impression dépasse cinq minutes, l'émetteur optique de l'appareil est arrêté entre chaque mesure (symbole  éteint sur l'afficheur), puis remis en marche 2 secondes avant la nouvelle mesure.

La fonction arrêt automatique du C.A 27 est inhibée pendant toute la durée de la fonction scanning. Le symbole  est allumé sur l'afficheur.

INTERROGATION A DISTANCE (C.A 27 uniquement)

Avant propos : les cinq pages suivantes sont destinées aux utilisateurs désireux de développer, eux-mêmes, des logiciels de communication. L'utilisation du logiciel TACHOGRAPH, vendu en accessoire, permet de s'affranchir de la gestion de l'interrogation à distance.

Il est possible d'établir un dialogue entre le C.A 27 et un ordinateur équipé d'une interface série type RS232. Le fonctionnement de l'interface série est décrit dans l'annexe.

Les signaux d'interrogation du C.A 27 doivent lui parvenir sur l'entrée RxD.

L'interrogation consiste à envoyer un code particulier vers l'appareil. Si le code transmis ne correspond pas à un code connu de ce dernier, celui-ci ignore l'interrogation. Pour qu'une interrogation soit suivie d'effet, il faut qu'elle soit envoyée en dehors d'une séquence d'émission de l'appareil (la sortie TxD doit être à 1).

La sortie des codes commence au maximum 500 ms après le premier caractère appliqué sur l'entrée RxD. Si une nouvelle interrogation arrive pendant l'émission de sortie, celle-ci n'est pas prise en compte.

La commande d'interrogation peut servir à réveiller l'appareil qui a été mis précédemment en sommeil par une durée de fonctionnement supérieure à 5 minutes. Dans ce cas l'envoi d'un caractère quelconque sur l'entrée RxD déclenche le processus de réveil et la mesure est disponible au bout de 500 ms plus la durée d'une période du signal de mesure.

Le premier message d'interrogation doit parvenir au moins 250 ms après le premier changement d'état de RxD pour être pris en compte par le microprocesseur.

Le réveil obtenu par une commande à distance ne remet pas l'émetteur optique en marche, celui-ci doit être commandé séparément par la commande prévue à cet effet.

Une action sur PRINT durant la transmission des données permet de stopper cette transmission. Elle ne peut pas démarrer la fonction scanning.

Le symbole "COM" s'allume dès que la liaison série est activée que ce soit en émission d'informations ou en réception d'une interrogation extérieure.

Il y a six types de commandes à distance possibles et chaque type est défini par un code particulier :

- Mise en marche de l'émetteur

Codes à envoyer à l'appareil pour obtenir la mise en marche de l'émetteur optique:

- 07 Hexa ou décimal, graphisme correspondant : 🔔

La réponse à cette commande est la mise en émission du capteur optique de l'appareil. Si celui-ci est déjà en fonctionnement il ne se passe rien.

La mesure n'est disponible que 2 secondes après le début de l'émission optique.

Si la commande de capteur externe est activée (niveau 0 sur l'entrée capteur externe) la commande d'allumage du capteur optique est ignorée.

- Arrêt de l'émetteur

Codes à envoyer à l'appareil pour arrêter l'émission du capteur optique.

- DB Hexa, 219 décimal, graphisme correspondant : ■

La réponse à cette commande est l'arrêt de l'émission du capteur optique pour diminuer la consommation et augmenter la durée de vie de la pile d'alimentation.

Quand le capteur optique est à l'arrêt l'interrogation de la mesure par une commande externe génère une réponse d'indisponibilité sous la forme du code:

- 21 Hexa, 33 décimal, graphisme correspondant : !

Le capteur optique est remis en marche par une pression de la touche PRINT en local.

Une commande d'arrêt envoyée alors que le capteur est déjà arrêté est inopérante.

- Interrogation de la mesure

Codes à envoyer à l'appareil pour déclencher l'émission de la mesure :

- 3 F Hexa, 63 Décimal, graphisme correspondant : ?

La réponse à cette interrogation, est l'émission par l'appareil, sur la sortie TxD, des codes correspondants aux résultats des mesures présentes au moment de la demande.

La présentation des résultats est la même que pour la commande locale : de une à quatre lignes de 22 à 27 caractères suivant les fonctions de l'appareil.

Si, pendant l'impression des mesures, le commutateur rotatif est manoeuvré ou si une touche est pressée l'impression du message en cours se termine jusqu'à l'envoi d'un retour chariot et d'un saut de ligne puis l'appareil est placé dans la nouvelle fonction demandée.

La commande à distance de la mesure ne démarre pas la fonction scanning même si celle-ci est programmée.

- Interrogation complète de la mémoire

Codes à envoyer à l'appareil pour lire le contenu de la mémoire :

- 2A Hexa, 42 Décimal, graphisme correspondant : *

La réponse à cette interrogation est l'émission par l'appareil sur la sortie TxD des codes correspondants aux différentes valeurs contenues dans la mémoire.

Cette sortie fournit toutes les valeurs contenues dans la mémoire programmée.

Les fonctions non programmées sont indiquées par six traits (-----).

La présentation des résultats se fait en lignes superposées, chaque ligne correspond à une fonction programmée.

Chaque ligne contient trois groupes d'informations séparées par 3 espaces et se termine par un retour chariot et un saut de ligne :

<groupe 1> <groupe 2> <groupe 3>

■ Le groupe 1 contient 4 caractères, alignés sur la droite, indiquant les fonctions programmées. Elles seront données dans l'ordre :

- LO AL : pour le seuil bas
- HI AL : pour le seuil haut
- K : pour le coefficient multiplicateur
- SCAN : pour le nombre de secondes du Scanning

Les caractères non utilisés sont remplacés par des espaces.

■ Le groupe 2 contient 6 caractères, alignés sur la droite, indiquant la valeur numérique programmée sur 5 chiffres avec une virgule si nécessaire. Les chiffres non significatifs sont remplacés par des espaces.

■ Le groupe 3 qui n'existe que pour les seuils, contient 1 à 6 caractères, alignés sur la gauche, indiquant les différentes unités de programmation.

Elles sont sorties dans cet ordre :

- tr/min
- m/min
- %
- ms
- Hz
- ft/min
- RPM
- m
- ft
- tr
- Rev
- imp. (pour impulsions dans le cas du comptage sans unité).

L'interrogation de la mémoire fournit l'impression de 48 lignes comprenant chacune 3 groupes d'informations.

La dernière ligne se termine toujours par un retour chariot et un saut de ligne.

Les symboles COM et PRINT sont toujours maintenus allumés pendant la sortie des informations.

Pendant l'impression des valeurs contenues dans la mémoire, la manoeuvre du commutateur rotatif ou l'action sur une des touches n'a aucune action sur la sortie des informations.

- Interrogation partielle de la mémoire

Codes à envoyer pour obtenir la sortie du contenu de la mémoire uniquement dans la fonction sélectionnée pour la mesure :

- 23 Hexa, 35 décimal, graphisme correspondant : #

La réponse à cette interrogation est identique à la sortie précédente mais ne fournit systématiquement que 4 lignes pour les valeurs correspondantes à la fonction de mesure dans laquelle se trouve l'appareil au moment de l'interrogation. Les valeurs non programmées sont indiquées par 6 traits (-----).

- Interrogation de l'état de l'appareil

Codes à envoyer pour obtenir la sortie de l'état des alarmes, du fonctionnement du capteur optique et de l'état de la pile :

- 26 Hexa, 38 décimal, graphisme correspondant : &

La réponse à cette interrogation est l'émission par l'appareil, sur la sortie TxD, des codes correspondants aux différents états de l'appareil sur 4 lignes comprenant chacune 2 groupes séparés par un espace :

<groupe 1> <groupe 2>

Le premier groupe contient la fonction sur 4 caractères maximum :

LO AL pour alarme basse

HI AL pour alarme haute

SEN. pour capteur optique

BAT. pour l'état de la pile

Le deuxième groupe contient l'état de la fonction sur 3 caractères :

- LO AL et HI AL --- si l'alarme n'est pas en service,
 OFF si l'alarme n'est pas activée,
 ON si l'alarme est activée,

- SEN. ON si le capteur optique est allumé,
 OFF si le capteur optique est arrêté,
 EXT si l'entrée capteur externe est à 0,
- BAT. ON si la pile est bonne, symbole pile éteint sur
 l'afficheur,
 OFF si la pile est déchargée, symbole pile allumé sur
 l'afficheur.

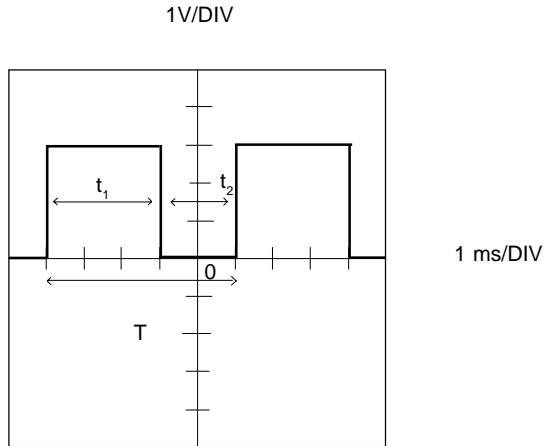
Remarque : l'utilisation du TACHOGRAPH permet de s'affranchir de la gestion de l'interrogation à distance.

EXEMPLE D'UTILISATION

MESURE DE RAPPORT CYCLIQUE SUR ENTRÉE EXTERNE

L'utilisation de l'entrée externe nécessite le raccordement du connecteur FRB fourni avec l'appareil à la source du signal à mesurer, puis le branchement de ce connecteur sur la prise marquée EXT.

Supposons avoir un signal du type de celui montré dans la figure suivante :



Ici la fréquence du signal est donnée par la formule :

$$f = \frac{1}{T}$$

$$T = 5 \times 1 \text{ ms} = 5 \text{ ms}$$

$$\text{donc } f = \frac{1}{5 \cdot 10^{-3}} = 200 \text{ Hz}$$

Le rapport cyclique est donné par

$$\text{Duty} = \frac{t_1}{t_1 + t_2}$$

ou en %, Duty % = $\frac{t_1}{t_1 + t_2} \times 100$

Ici nous avons :

$$\text{Duty \%} = \frac{3}{3 + 2} \times 100 = 60 \%$$

Pour effectuer cette mesure avec les tachymètres C.A 25 ou C.A 27, il faut :

- 1) Vérifier l'amplitude du signal entrant dans l'appareil. Ceci permet de déterminer le seuil à fixer. Ici l'amplitude est supérieure à +1,1 V, donc il ne faut pas raccorder les broches 1 et 3 de la prise FRB entre elles.
- 2) Mettre en route le tachymètre et amener le commutateur rotatif sur "%"
- 3) L'afficheur donne directement le résultat mentionné ci-dessus.

Si l'afficheur n'indique rien, il faut vérifier que le signal à mesurer a bien une amplitude supérieure au seuil de déclenchement.

PROGRAMME DE SCRUTATION SUR ORDINATEUR (C.A 27 uniquement)

Nous avons vu qu'il était possible d'interroger à distance le C.A 27 via son interface série RS232. Le programme ci-après, écrit en TURBO BASIC, donne un exemple d'interrogation de la mesure.

L'envoi du caractère 07 effectue le réveil de l'appareil. Ensuite, l'envoi de 63 donne en retour la valeur de la mesure que l'on va lire grâce aux deux boucles WHILE....WEND imbriquées.

L'interrogation de la mesure se répète tant qu'aucune touche du clavier n'est frappée.

PROGRAMME DE COMMUNICATION

```
Cls
print "**** AFFICHAGE DES MESURES DU TACHYMETRE ****"
Open "COM1 : 1200, N, 8, 1, RS" as #1
print #1, chr$(07)           'réveil de l'appareil ...
delay 2.5

print #1, chr$(63)           'interrogation de la mesure...
carac = 0 : k$ = "" : D = 0

while k$ = ""
while (carac <>10 and carac <>13)
    out &H3FD,0               'rebaisse drapeau "donnée reçue"...

    out &H3FC,03              'autorise l'émission de donnée sur COM1:
    ici :
    D%=inp(&H3FD)              'attend une donnée reçue...
    if (D% and 01) =0 then ici
    out &H3FC,00              'inhibe l'émission de donnée sur COM 1:

    carac = inp(&H3F8)         'lit la donnée (octet)...
    j$=inkey$
    if j$<>"" then print "fin demandée..." : end
    if (carac<>13 and carac<>10) then
    mesure$=mesure$+chr$(carac) 'concatène les caractères...
    end if
wend
print mesure$
mesure$ = "" : k$ = inkey$ : carac = 0 : D = 0
delay 0.5
print #1,chr$(63)           'interrogation de la mesure...
wend
print "fin demandée...."
```

ADAPTATEUR ET EMBOUTS

L'adaptateur mécanique et ses embouts permettent la mesure par contact en bout d'arbre ou sur surface en mouvement linéaire. Au nombre de 3, ces embouts se fixent sur un mécanisme commun : l'adaptateur mécanique.

L'adaptateur et les embouts ne sont pas fournis avec le tachymètre.

CARACTÉRISTIQUES

- Embout cônique

Il permet la mesure par contact en bout d'axe évidé pour le recevoir (diamètre > 5 mm).

Il est constitué d'un cône en élastomère 80 shores, de diamètre maximum 15 mm.

Celui-ci est muni d'une attache "RAPID"

- Embout cylindrique

Il permet également la mesure par contact en bout d'axe, (diamètre < 5 mm). Il est

constitué d'un cylindre Ø 15 mm en élastomère 80 shores muni d'une attache

"RAPID".

- Embout à roue

Il permet la mesure de vitesse linéaire par contact direct avec la pièce en mouvement. Le diamètre de la roue est de 31,831 mm (circonférence de 10 cm ± 0,1 mm).

Il est constitué d'une roue en élastomère 80 shores munie de témoins d'usure sur la surface.

- Adaptateur mécanique

L'adaptateur mécanique reçoit les embouts sur lequel ils se fixent à l'aide d'une attache "RAPID". L'adaptateur se monte sur la partie avant et effectue la conversion mécanique/optique nécessaire à la mesure pour le tachymètre.

ATTENTION :

L'adaptateur supporte une vitesse de rotation maximale de 10 000 tr/min.

L'effort axial ou radial maximum, ne doit pas dépasser 40N.

FIXATION

L'adaptateur se fixe sur l'avant du boîtier du tachymètre à l'aide de 3 pattes type 1/4 de tour. Un verrouillage en fin de course assure le maintien en position (système à baïonnette).

- Montage

Pour fixer l'adaptateur, il suffit de glisser ses trois ergots derrière ceux du boîtier par un mouvement de rotation dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. Lorsque celui-ci arrive en butée, il se verrouille automatiquement sur le boîtier du tachymètre.

- Démontage

Pour le retirer, il faut écarter le cylindre extérieur du tachymètre puis faire tourner l'ensemble dans le sens des aiguilles d'une montre.

ENTRETIEN

Le tachymètre ne réclame aucun entretien particulier, hormis le remplacement de la pile et le nettoyage du boîtier.

- réglages

L'appareil ne possède aucun réglage interne. La précision de mesure est donnée par un quartz de grande stabilité qui pilote le microprocesseur.

- nettoyage du boîtier

Le nettoyage du boîtier peut être effectué avec tous les produits non abrasifs, non acides et non diluants, tel que alcool, flugène, etc...



En cas de chute d'un diluant sur l'appareil, il faut impérativement laisser sécher le tachymètre. Certains diluants particuliers ont la propriété d'endommager le marquage du boîtier.

- nettoyage du kit mécanique

Le nettoyage des embouts s'effectue de la même manière que le boîtier du tachymètre.



Le nettoyage de l'adaptateur mécanique ne doit se faire qu'à l'eau claire ou savonneuse. L'usage d'alcool ou de solvant peut endommager irrémédiablement l'adaptateur mécanique.

- remplacement de la pile

Lorsque le symbole de décharge de pile apparaît sur l'afficheur, il est nécessaire de procéder au remplacement de celle-ci :

- mettre le commutateur sur la position "OFF",
- ouvrir le compartiment pile situé au dos de l'appareil. Dévisser à l'aide d'une pièce de monnaie.
- Retirer la pile et remplacer par une neuve en respectant la polarité. Utiliser une pile de type alcaline 6LF22 ou similaire.
- Refermer la trappe du compartiment en bloquant légèrement la vis.

CARACTÉRISTIQUES

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Appareil : tachymètre à capteur optique,
entrée externe et entrée/sortie RS232 (C.A 27 uniquement)

Fonctions : mesures de tr/min, m/min, Hz, ms et rapport cyclique

Boîtier : polycarbonate, lentille capteur en méthacrylate

Dimensions : 216 x 72 x 47 mm

Masse : environ 250 g.

Étanchéité : IP 54 selon norme CEI 529

Résistance aux chocs :

- 3 chocs de 100 g - 6 ms dans les 3 axes (CEI 68 - 2 - 32)
- chute libre d'une hauteur de 1m (CEI 68 - 2 - 32)
- 1000 secousses de 10 g dans les 3 axes (CEI 68 - 2 - 29)

Compatibilité électromagnétique (CEI 801)

- niveau 2 (4kV). Pas de destruction de composants constitutifs.

Conformité à la norme CEI 348 : matériel de classe III

Alimentation :

- pile alcaline 9 V 6LF22 ou équivalent
- autonomie moyenne :
 - 250 mesures de 5 minutes avec capteur optique
 - 600 mesures de 5 minutes avec entrée externe

Environnement :

- stockage : -20 à +85°C / 95 % HR max non condensante
- fonctionnement : -10 à +70 °C / 90 % HR non condensante

CARACTÉRISTIQUES MÉTROLOGIQUES

- Conditions de références

Grandeur d'influence	Condition de référence	Tolérances
Température ambiante	+ 22°C	± 2°C
Humidité relative	65 %	± 5 %
Champ magnétique ext.	< 40 A/m à 50 ou 60 Hz	
Champ électrique	< 1 V/m à 50 ou 60 Hz	
Tension pile	9 V	± 0,5 V

Utilisation dans le domaine de référence

-Capteur optique :

Cible mate (ne produisant aucune mesure en rotation sans adhésif réfléchissant)
adhésif réfléchissant occupant une surface de 20 % de la cible.

-Prise externe :

Signal TTL normalisé 0-5 V

- Fonction TR/MIN

Calibre * tr/min	6,0000	10,000	100,00	1000,0	10000
	- 9,9999	- 99,9999	- 999,99	- 9999,9	- 99999
résolution	0,0006 tr/min	0,006 tr/min	0,06 tr/min	0,6 tr/min	6 tr/min
précision	1.10 ⁻⁴ de la lecture ± 6 points				
temps de mesure	11s>t>7s	7s>t>1s	1s>t>0,5s	<0,5s	
stabilité	± 6 points				

* de 6 à 60 tr/min : utilisable uniquement avec l'entrée externe. Utilisation jusqu'à 10 000 tr/min avec l'adaptateur mécanique.

- Fonction Hz.

Pour des fréquences supérieures à 10 kHz (limite supérieure du domaine d'utilisation) l'appareil peut indiquer des valeurs erronées.

Calibre * Hz	0,1000 - 9,9999	10,000 - 99,999	100,00 - 999,99	1000,0 - 9999,9
résolution	0,0004 Hz	0,004 Hz	0,04 Hz	0,4 Hz
précision	4.10 ⁻⁵ de la lecture ± 4 points			
temps de mesure	11s>t>0,5s	<0,5s		
stabilité	± 4 points			

* de 0,1 à 1 Hz : utilisable uniquement avec l'entrée extérieure.

- Fonction vitesse linéaire

Adaptateur mécanique avec roue Ø = 3,1813 cm donnant K = 0,1 pour les m/min et K = 0,328 pour les ft/min.

Calibre * m/min	0,60000 - 9,9999	10,000 - 99,999	100,00 - 999,99	1000,0 - 9999,9	10000 - 59999
Calibre ft/min	1,9680 - 9,9999	10,000 - 99,999	100,00 - 999,99	1000,0 - 9999,9	10000 - 99999
résolution	0,0006 m/min 0,0006 ft/min	0,006 m/min 0,006 ft/min	0,06 m/min 0,06 ft/min	0,6 m/min 0,6 ft/min	6 m/min 6 ft/min
précision hors capteur	1.10 ⁻⁴ de la lecture ± 1 résolution en m/min 3.10 ⁻⁴ de la lecture ± 1 résolution en ft/min				
temps de mesure	11s>t>1,1s	1,1s>t>0,5s	<0,5s		
stabilité	± 1 résolution				
Précision du capteur	3.10 ⁻³				

* de 0,6 à 6 m/min et au dessus de 999,99 m/min ; de 1,968 à 19,680 ft/min et au dessus de 3280 ft/min utilisable uniquement avec l'entrée extérieure.

- Fonction périodemètre

Calibre * ms	9999,9 - 1000,0	999,99 - 100,00	99,999 - 10,000	9,9999 - 0,1000
résolution	0,3 ms	0,03 ms	0,003 ms	0,0005 ms
précision	1.10 ⁻⁴ de la lecture ± 5 points			
temps de mesure	11s>t>1,5s	1,5s>t>0,5s	<0,5s	
stabilité	± 1 résolution			

* de 1000,0 à 9999,9 ms : utilisable uniquement avec l'entrée externe.

- Fonction rapport cyclique

Calibre %	0,1 - 99,9 % *	0,1 - 99,9 %	1 - 99 %
résolution	0,1 %		1 %
précision	0,1 % de l'échelle de 0,2 Hz à 50 Hz 0,2 % de l'échelle de 50 Hz à 125 Hz		1 % de l'échelle
Gamme de fréquence	0,2 à 125 Hz	1 à 125 Hz	125 à 500 Hz
Temps de mesure	6 s>t>0,5 s	1,5 s>t>0,5 s	<0,5 s
Stabilité	± 1 point de 0,2 Hz à 50 Hz ± 2 points de 50 Hz à 125 Hz		± 1 point

* utilisable uniquement avec l'entrée extérieure.

- Fonction compteur d'évènements

Gamme de mesure	de 0 à 99 999 évènements
Gamme de fréquence de comptage	de 1 Hz à 10 kHz de 0,1 Hz à 10 kHz avec l'entrée extérieure en gamme élargie
Précision du comptage	± 1 évènement

CARACTÉRISTIQUES DES CAPTEURS

Conditions de mesure

· Capteur optique

Surface réfléchissante : de 10 à 90 % de la surface de la cible.

Surface de la cible : En l'absence de l'adhésif réfléchissant, l'appareil ne doit pas pouvoir effectuer de mesure.

Distance de mesure : de 1 à 50 cm. La distance maximale est donnée pour un "Scotchlite" réfléchissant d'une surface minimale de 10 cm².

Angle de mesure : ± 15° par rapport à la perpendiculaire de la surface réfléchissante.

· Adaptateur mécanique

Pression exercée sur la pièce en mouvement : entre 2 et 40 N.

Vitesse maximale : 10 000 tr/min.

Durée de vie > 1000 heures à 3000 tr/min sous une pression 20N.

- Variation dans le domaine d'utilisation

Grandeur d'influence	Limite du domaine d'application	Grandeur influencée	Variation typique	Variation Max
Température ambiante	- 10 + 70°C	toute grandeur mesurée	± 30ppm	± 50ppm
Humidité	10 % à 90 % HR hors condens.	toute grandeur mesurée	<1.10 ⁻⁵	non significatif
Alimentation	7 à 10 V	toute grandeur mesurée		non significatif

- capteur optique

Longueur d'onde d'émission : 890 nm.

Puissance lumineuse d'émission : dépend de la distance de visée,

à 1 cm : $\approx 0,5 \text{ mW/cm}^2$.

à 50 cm : $\approx 2 \text{ mW/cm}^2$.

Puissance lumineuse minimale en réception : $10 \text{ }\mu\text{W/cm}^2$.

Rapport surface réfléchissante/surface cible : $> 5 \%$

Distance de détection : de 1 à 50 cm

Angle de visée par rapport à la perpendiculaire de la cible : $0^\circ \pm 15^\circ$

- Adaptateur mécanique

Accessoire qui permet de transformer le capteur optique en un capteur à contact mécanique avec la pièce en mouvement.

· accessoire embout conique

Cet embout permet la mesure par contact en bout d'axe d'un système en rotation.

C'est un cône en élastomère qui vient s'ajuster sur l'axe de sortie de l'adaptateur.

Diamètre minimum de l'arbre de mesure : 5 mm.

· accessoire embout cylindrique

Cet embout permet la mesure par contact en bout d'axe d'un système en rotation.

C'est un cylindre en élastomère qui vient s'ajuster sur l'axe de sortie de l'adaptateur.

Il permet la mesure de vitesse d'arbres de diamètre inférieur à 5 mm ou à extrémité plane.

· accessoire embout à roue

Cet embout permet la mesure de vitesse linéaire par contact direct avec la pièce en mouvement.

C'est une roue en élastomère et non déformable qui vient s'ajuster sur l'axe de sortie de l'adaptateur.

Diamètre de la roue : 30,183 mm.

Développement de la roue : 10 cm +/- 0,1 mm.

POUR COMMANDER

	Référence
■ TACHOMETER C.A 25 livré dans sa malette avec 1 connecteur FRB F, 1 pile 9V, 1 jeu de 15 films rétro réfléchissants (longueur 0,1 m), 1 jeu de 5 étiquettes mode d'emploi (5 langues) et 1 mode d'emploi.	P01.1746.01
■ Accessoires du C.A 25	
■ KIT ACCESSOIRES MECANIKES composé de 1 adaptateur mécanique, 1 roue calibrée, 1 embout conique, 1 embout cylindrique et 1 boîte d'emballage CHAUVIN ARNOUX.	P01.1749.02
■ GAINÉ ANTICHOC	P01.2980.09A
■ Rechanges du C.A 25	
■ EMBOUTS (jeu de 3) composé d'1 roue calibrée, 1 embout conique et 1 embout cylindrique.	P01.1749.03
■ PILE 9V	P01.1007.32
■ FILM RETROREFLECHISSANT (15 bandes 0,1m)	P01.1007.97
■ PRISE FRB F	P01.1017.85
■ TACHOMETER C.A 27 livré dans sa malette avec 2 connecteurs FRB, 1 pile 9V, 1 film rétro réfléchissant (15 bandes de 0,1 m), 1 jeu de 5 étiquettes mode d'emploi (5 langues) et 1 mode d'emploi.	P01.1747.01
■ Accessoires du C.A 27	
■ KIT ACCESSOIRES MECANIKES composé de 1 adaptateur mécanique, 1 roue calibrée, 1 embout conique, 1 embout cylindrique et 1 boîte d'emballage CHAUVIN ARNOUX.	P01.1749.02
■ GAINÉ ANTICHOC	P01.2980.09A
■ TACHOGRAPH	P01.1749.04
■ CORDON RS 232 C.A 27 / PC (9 et 25 broches)	P01.1017.87
■ IMPRIMANTE E4	P01.1597.15A
■ Rechanges du C.A 27	
■ EMBOUTS (jeu de 3) composé d'1 roue calibrée, 1 embout conique et 1 embout cylindrique.	P01.1749.03
■ PILE 9V	P01.1007.32
■ FILM RETROREFLECHISSANT (15 bandes 0,1m)	P01.1017.97
■ PRISE FRB F	P01.1017.85
■ PRISE FRB M	P01.1017.86
■ CORDON IMPRIMANTE (1,5 m)	P01.2950.54
■ ROULEAU PAPIER POUR IMPRIMANTE (JEU DE 5)	P01.1018.42

ANNEXE : fonctionnement de la liaison RS 232

La sortie RS 232 est une interface bi-directionnelle qui permet à l'appareil de communiquer avec des périphériques extérieurs.

Les signaux de transmission des informations sont à la norme RS 232 C dont l'amplitude est comprise entre +/- 5 V et +/- 15 V.

- Niveau 1 = de -5V à -15V.
- Niveau 0 = de +5V à +15V.

La vitesse de transmission est fixe :

- Vitesse = 1200 bauds.

Le format de liaison est fixe :

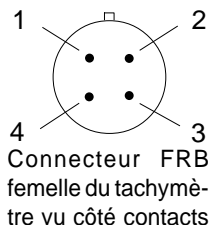
- 1 bit START / 8 bits données / 1 bit STOP, pas de parité.

Code de transmission :

- Tous les caractères de transmission sont au code ASCII hexadécimal.

La transmission se fait sur quatre fils :

- RxD Réception des données (4 de la prise)
- TxD Transmission des données (1 de la prise)
- CTS Prêt à émettre (3 de la prise)
- Masse (2 de la prise)



ATTENTION :

la masse RS 232 est commune à la masse de l'entrée capteur externe.

En l'absence de donnée, la sortie TxD est toujours à 1 (entre -5 et -10V) et l'entrée RxD est à 1 ou laissée libre.

Pour autoriser la sortie des informations de l'appareil, le périphérique connecté sur la prise doit fixer un niveau 0 (entre +5 et +15V) sur l'entrée CTS.

Lorsque l'entrée CTS est à 1, l'appareil n'émet plus mais si des informations restaient à sortir au moment de l'interruption, ces dernières sont maintenues en disponibilité pour être de nouveau émises dès que l'entrée CTS revient à 0, le symbole PRINT reste allumé tant que tous les paramètres n'ont pas été envoyés. Ce fonctionnement est surtout rendu nécessaire pour la communication avec des imprimantes à faible vitesse d'impression et qui ne possèdent pas de mémoire tampon. Cette interface permet, entre autres, l'impression des résultats de mesure, ou du contenu de la mémoire programme, sur imprimante à partir d'une interrogation qui peut être locale, directement sur l'appareil ou à distance, à partir d'une unité de commande extérieure.

English



SAFETY PRECAUTIONS



For measurement without contact :

Before using the tachometer check that the front sighting window is perfectly clean. The minimum detection distance is 1 cm, nevertheless avoid immediate proximity of any moving part which could be dangerous for the user or the instrument.

For measurement with contact :

Keep your hands as far as possible from the moving part. Do not apply excessive force to the instrument particularly when using the wheel because the measurement may be falsified by braking the moving part.

For measurements at the end of a shaft, position yourself as closely as possible to the axis of the shaft.

For measurements with an external input :

Follow the precautions applicable for connections between counting instruments when using the external socket, to eliminate industrial interference. Use screened wires connected to a ground that doesn't receive switching rejects from power systems.

The interference received mustn't exceed the amplitude of the hysteresis set for the instrument (250 mV).

The external input is limited to a maximum common mode of 50 volts.

WARNING :

the electrical ground of the external sensor socket is common to the electrical ground of the digital RS 232 output.

In all cases :

Never immerse the instrument in water.

Never spray cleaning agent or alcohol on the instrument or its accessories. If this happens, wait for the instrument to dry without wiping.

CONTENTS

	Page
INTRODUCTION	50
DESCRIPTION	50
Tachometer	50
Display	52
Operator's manual labels	53
OPERATION	54
Measurements without contact	54
Measurements with contact	55
Measurements with external input	55
HOW TO USE	58
Choice of the measurement function	58
MIN/MAX recording	60
Holding the digital value on the screen	61
Smoothing the measurement	63
Manual range selection	63
Counting	64
Printing	65
Alarms	67
Programming	68
Alarm thresholds	72
K coefficient	72
Printing interval	74
Remote reading	75
EXAMPLE OF USE	81
Measurement of duty % (with external input)	81
Scanning programme on computer	82
THE MECHANICAL ADAPTORS	84
Specifications	84
Mounting	85
MAINTENANCE	86
SPECIFICATIONS	87
General	87
Metrological	88
Sensors	91
TO ORDER	93
APPENDIX : description of the RS 232 link	94

INTRODUCTION

Specially designed for industrial applications, the C.A 25 and C.A 27 tachymeters measure at a distance, or by contact, the rotational speed of any moving part.

With their integrated modulated infrared optical sensor both these models have the advantage of being able to work in any lighting conditions.

In addition to the standard functions, CHAUVIN ARNOUX tachometers have numerous features:

- Direct reading of the measurement in the chosen unit (French or English)
- Measurement of periodicity, frequency, duty %, linear speed
- Measurement by external sensor input
- Special functions Smooth, Range, Hold...

A double 100 000 count digital and 42 segment analogue display provides maximum ease of reading. All the information required for perfect operation of these instruments is shown on the display and indicated by a BEEP: units, functions, alarms...

Configurable and fitted with an RS 232 link, the technological achievement of the top-of-the-range model, the C.A 27, combined with its specific software, allows many possibilities for measurement, acquisition, processing and exploitation of data.

DESCRIPTION




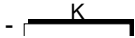


TACHYMETER (see description at the end of the user's manual)

C.A 25 and C.A 27 models

- 1 - optical sensor.
- 2 - **HOLD** button
 - memorization of the last displayed digital measurement.
 - suppression of auto off.
- 3 - **SMOOTH** button
 - smoothing measurements.
- 7 - connector for external input.
- 8 - 8 position rotary switch.

- 11- **RANGE** button
 - manual or automatic range change.
 - extension of the measurement range to low frequency.
- 12- **MIN MAX** button
 - records min and max.
 - suppresses buzzer.

Model C.A 27 only

- 2 -  button
 - when programming, more the digit or the decimal point to the right
- 3 -  button
 - when programming, increase of the digit
- 4 - **ALARM** button
 - switches on sound alarms
 - programming of the alarm thresholds
- 5 - **PRINT** button
 - print command
 -  button
 - programming the print rate
- 6 - connector for RS 232 output
- 9 - **PRGM** button
 - programming
 - initialisation of the memory program
- 10- **COUNT** button
 - event counter
 -  button
 - programming the scale factor: K coefficient
- 11-  button
 - when programming, decreasing the digit
- 12-  button
 - when programming, more the digit or the decimal point to the left.

DISPLAY (see drawing at the end of the user's manual)

Models C.A 25 and C.A 27

- 10 Flashing indicator showing sensor operation
- 11 End of scale value (from 2 to 200 x 1000)
- 12 Analogue display by 42 segment bargraph
- 13 Arrow symbolising over-ranging end of scale
- 14 R.P.M.: rotational speed
- 16 "Metre par minute" : linear speed (in French)
- 17 Hertz: frequency
- 18 Digital display LCD with 5 digits
- 19 Digital measurement of smoothed values
- 20 Memorisation of the last measurement
- 21 Recording momentarily stopped
- 22 Instrument on permanent operation
- 23 Low battery indicator
- 24 Recording of max/min operational
- 25 Buzzer indicator ON
- 26 Reading the memory for MAX values on the digital display
- 27 Measurement extent enlarged to 0.1 Hz
- 28 Reading the memory for MIN values on the digital display
- 29 Suppression of auto range change
- 31 Millisecond: period
- 32 Duty %
- 33 ■ ft/min: feet per minute - linear speed
 - tr/min : "tours par minute" - rotational speed (in french)
- 34 Fixed graduated scale
- 35 Measurement with external socket
- 36 Optical sensor ON

Model C.A 27 only

- 1 Programming mode operational
- 2 Low threshold exceeded
- 3 Programming end of scale K coefficient
- 4 Programming low threshold function
- 5 RS 232 output request made
- 6 Programmable high threshold function
- 7 High threshold exceeded
- 8 Programming printing rate function
- 9 RS 232 output or input functioning
- 15 Revolutions: rev counter
- 30 Instrument is counting events

OPERATOR'S MANUAL LABELS

Five adhesive labels are supplied with your tachometer. They are simplified operating instructions in five different languages. Choose your label and stick it on the back of your tachometer. This label will always remind you of essential information for using your instrument.

OPERATION

MEASUREMENTS WITHOUT CONTACT

Measurements that are taken without contact are done with the optical sensor integrated in the instrument. This sensor, located in the front end of the instrument, consists of a frequency modulated infrared light emitter. The infrared receiver is set at the same modulation frequency. This device makes it possible to overcome interference signals due to lighting conditions.

Before any measurement, it is necessary to prepare the rotating target whose speed is to be measured.

Check that the targeted surface doesn't emit interference reflections which could be counted in addition to pulses output from the reflective scotch tape.

To do this, before sticking on the scotch which will be used for the measurement, turn the target and check by sighting it that the measurement is zero. If not, cover the entire surface of the target with a black matt scotch.

When the target is correct, stick a strip of reflective scotch onto it along the axis of a beam, as long as possible. For small targets the surface covered by the scotch must be less than 50% of the total surface of the rotating part.

Rotate the target, sight it with the front part of the instrument, check that the correct measurement symbol on the display is flashing regularly.

The distance between the sensor and the target must be between 1 and 50 cm. The measurement cone of 30° (15° either side of the axis of the instrument) allows easy sighting.

When measuring low speeds, trembling of the hand holding the instrument can result in instabilities of this measurement, in this case, we recommend that you set the instrument on a stable support near the target. A nut located under the instrument is provided so that it can be mounted on a stand.

MEASUREMENTS WITH CONTACT

The mechanical adaptor is an accessory which is placed in front of the sighting window of the optical sensor. It transforms the optical measurement without contact into a measurement with contact on the moving part.


There are three different accessories available :

- a rubber cone with a tip allowing measurements at the end of shafts on axles down to 5 mm diameter.
- a rubber cylinder for measurement at the end of a flat shaft or with axles less than 5 mm diameter due to hollowing.
- a rubber wheel for measurement of the linear speed (1 revolution of the wheel = 0.1 m).

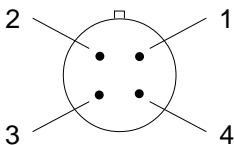
MEASUREMENTS WITH EXTERNAL INPUT

The instrument has a 4 contact plug for connection to an alternative external source for measurement of the speed, frequency, periodicity, duty %...

In order to inform the tachometer that the measurement is being made at the external input it is necessary to short circuit pins 1 and 4.

Operation on external input is indicated on the display by the suppression of the emission symbol  and the display of EXT.

Wiring



FRB mâle connector of the tachometer seen from the contact side.

- 1- Ground
- 2- Measurement positive (max 20 V)
- 3- See next page
- 4- Short circuit with pin n°1

Connection of pin n°1 to pin n°3 makes it possible to change the tripping threshold.

- Pins 1 and 3 not connected.

This operating mode is designed to be used with standard TTL 0-5 V signals or single polarity signals. The trip threshold is set at + 1.1 V (at 1 kHz). To avoid problems due to noise which is often present in industrial locations, the threshold has a hysteresis of 250 mV.

- Pins 1 and 3 connected.

This mode is designed to be used with signals that are symmetrical with the ground (bi-pole).

This function allows direct measurement from a variable reluctance magnetic sensor or from the output of an alternator.

The trip threshold is set at 300 mV (at 1 kHz) with a hysteresis of 250 mV, the AC residual superimposed on the signal to be measured must be less than 250 mV to avoid interfering with the measurement when the threshold is tripped.

WARNING :

The maximum voltage applied to input n°2 must not exceed ± 20 V.

The electrical ground of the external input socket is electrically connected to the ground of the RS 232 digital output.

The use of the external input is necessary for the measurement of slow signals from 0.1 Hz. The table below summarizes the specifications of this input.

MEASUREMENT FREQUENCY RANGE	from 1Hz to 10 kHz from 0.1 Hz to 10 kHz on extended range
FUNCTIONS AVAILABLE	Idem optical sensor
ACCURACY	Idem optical sensor
INPUT IMPEDANCE	$\geq 75 \text{ k}\Omega$
TRIP THRESHOLD Bipole function	300 mV \pm 80 mV at 1 kHz 600 mV \pm 160 mV at 10 kHz
HYSTERESIS Bipole function	250 mV \pm 80 mV
TRIP THRESHOLD TTL function	1,1 V \pm 150 mV at 1 kHz 2,2 V \pm 300 mV at 10 kHz
HYSTERESIS TTL function	250 mV \pm 80 mV
MAX. PERMANENT VOLTAGE	$\pm 20 \text{ V peak}$
PERMITTED OVERLOAD 1 second	250 V rms

HOW TO USE

CHOICE OF THE MEASUREMENT FUNCTION

The selection of the measurement function is done with the 8 position rotary switch.

OFF position: Off

Rpm position: Measurement of rotational speed in revs per minute (rpm)

M/min position: Measurement of the linear speed in metres per minute (m/min)

Hz position: Measurement of frequency in Hertz (Hz)

ms position: Measurements of periodicity in milliseconds (ms)

% position: Measurement of the duty in %

RPM position: Measurement of the rotational speed in revolutions per minute (RPM)

Ft/min position: Measurement of the linear speed in feet per minute (ft/min)

The table below indicates the measurement extent of each function.

FUNCTION	MEASUREMENT EXTENT
tr/min or RPM	60.000 to 99 999
m/min (K = 0.1)	6.0000 to 59 99.9
ft/min (K = 0.328)	19.680 to 99 99.9
Hz	1.0000 to 9 999.9
Periodicity (ms)	0.10000 to 999.99
Duty %	0.1 % to 99.9 %
Counter	0 to 99 999

When operating on the measurement range extended to 0.1 Hz, the minimum values of the ranges of each unit are divided by 10. The accuracy specifications remain unchanged except for the measurement time constant which **MUST BE** is multiplied by 10 for these low frequencies. This function can only be used with signals input through the external socket.

On the m/min and ft/min functions the coefficients used have been calculated from the wheel supplied with the mechanical adaptor used for the measurement of linear speed.

On/off function.








The OFF position of the rotary switch cuts off the power supply to the instrument mechanically. In the ON position, a battery economy system cuts off the power supply automatically after 5 minutes when none of the following conditions apply:

- pressing a button
- operation of the rotary switch
- reading the digital output

Before changing to the auto sleep mode, the tachometer emits a 2 kHz beep for 65 ms.

Special functions.

There are special functions which are only accessible when the tachometer is switched on. These functions are summarised in the table below. If at least one button is pressed when the instrument is switched on, all the symbols on the display remain lit until the last button is released. If several buttons are pressed, all the functions of these buttons are taken into account.

BUTTON	FUNCTION
No button pressed	Operation for 5 minutes.
	Permanent operation  appears on the display.
	Operation without buzzer (the ) symbol isn't displayed).
	Initialisation of all the values contained in the programme memory. "Init" appears on the digital display.
	Measurement up to 0.1 Hz SLOW appears on the display
	Prints LO AI, HI AI, K and SCAN

Note: Any rotation of the measurement switch cancels the MIN/MAX (RECORD), SMOOTH, HOLD, RANGE, COUNT and LO AL and HI AL alarm functions.

MIN/MAX RECORDING

This function is only accessible during measurement, the PRGM symbol not being visible on the display.

The recording function allows the memorisation of the minimum and maximum values of the measurements.

One press on MIN MAX sets the instrument on record mode. The RECORD and symbols **P** appear on the display. The instrument is set on permanent operation mode.

MIN value

Initially, the memorised value is OL (OVERLOAD). When MIN MAX is pressed the displayed value is memorised in the MIN register. Each time that a measurement is less than that contained in the register, it is transferred to the MIN register and a 1 kHz beep is emitted.

MAX value

The memorised value at the start is zero. A measurement value higher than that contained in the register updates it.

Each time the contents of the MAX memory is modified, a 2 kHz beep is emitted.

Reading the MIN/MAX memory

The display of the values contained in the MIN and MAX registers is done by pressing MIN MAX repeatedly.

The circular display indicates successively the MAX value, the MIN value and the current measurement value.

During the reading, the memory continues to record any min and max values whilst the bargraph indicates the instantaneous measurement.

If during the recording the SMOOTH symbol is displayed, the recording applies to the filtered measurement values (see ch. "SMOOTH MEASUREMENT").

Switching off the MIN/MAX record function

The MIN/MAX function is switched off either by pressing the **MIN MAX** button for more than 2 seconds, or by turning the rotary switch.

Note: The MIN/MAX function isn't available when counting. Pressing **MIN MAX** when COUNT is displayed sets off a 4 kHz sound signal, and it isn't taken into account.

HOLD DISPLAY

This function is accessible with the **HOLD** button only during measurement (PRGM symbol not displayed).

Pressing **HOLD** maintains the display of the last measurement whilst the analogue display continues to indicate the instantaneous measurement value. The display indicates HOLD. Pressing the HOLD button again resets the instrument to instantaneous measurement and **HOLD** disappears from the display.

HOLD on MIN/MAX record mode

When **HOLD** is pressed when RECORD is displayed:

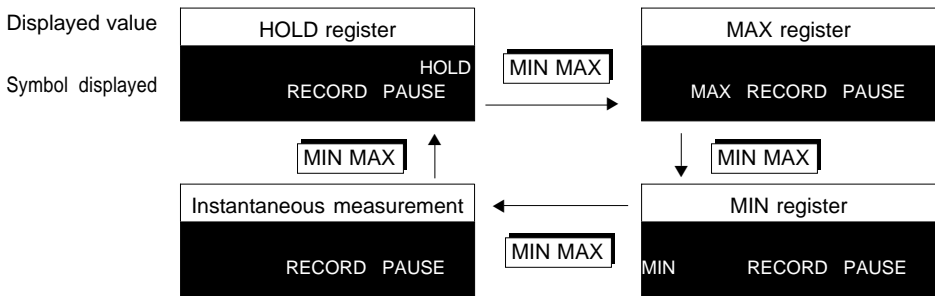
- HOLD and PAUSE are displayed
- The recording is stopped and the values contained in the MIN and MAX memories are the last values recorded before **HOLD**.
- The digital display indicates the value of the last measurement, or the MIN or MAX value if the instrument was on read mode.
- The analogue display continues to indicate the current measurement.

Pressing **MIN MAX** again unblocks the recording of MIN and MAX values:

- the HOLD and PAUSE symbols disappear from the display
- the digital display indicates the current measurement or the contents of the MIN/MAX memory on read mode.

- The instrument is again on the MIN/MAX function but the memories are not reinitialised and they contain the MIN and MAX values present before **HOLD** .

When the HOLD and RECORD-PAUSE symbols are displayed, it is still possible to display, in a circular manner, the values of the memories and the instantaneous measurement by short presses on **MIN MAX** .



The analogue display still displays the value of the current measurement.

Whatever the display position:

- one press on **HOLD** unblocks the recording without reinitialising the memories.
- one press on **MIN MAX** for more than 2 seconds cancels the record function.

Application :

when it is necessary to position the tachometer in a place where display is difficult or impossible, the use of the HOLD function combined with the MIN/MAX recording holds the min and max values in the memory. It is then easier to move the tachometer from its measurement position in order to read the recorded values.

SMOOTHING THE MEASUREMENT

This function is only available during measurement, PRGM not visible on the display.

One press on the **SMOOTH** button activates smoothing of the measurement (SMOOTH is displayed). The digital value indicated is then the result of a sliding average calculated from 10 measurements (approx. 5 seconds).

The bargraph still indicates the instantaneous measurement.

On MIN/MAX recording, if the SMOOTH symbol is displayed, the values recorded are the filtered ones (smoothed).

Switching On or Off the SMOOTH mode during MIN/MAX recording cancels the MIN and MAX values already stored.

Note: The SMOOTH function is not available on the counting function (COUNT displayed). Pressing **SMOOTH** set off a 4 kHz beep.

MANUAL RANGE SELECTION

This function is available on measurement mode, PRGM is not displayed.

When it is first switched on, or when the measurement function is changed, the instrument selects the measurement ranges automatically. Each function has 4 or 5 digital ranges, except for the duty % function which only has 2 ranges.

On automatic operation, the digital display has a display capacity of 20,000 counts and the analogue end of scale can take the values :

2-20-200-2000-20,000 and 200,000.

On automatic mode, the digital display changes to a higher range when 20,000 counts are reached.

A first brief press (< 2s) on **RANGE** holds the automatic change of range of both displays for the current measurement. RANGE appears on the display. The digital indicator then has a display capacity of 100,000 counts.

Each new press on **RANGE** increases the two displays (analogue and digital) to the next range up. At the highest range (200,000) **RANGE** resets the instrument to range 2.

To exit manual range operation, press **RANGE** for more than 2 seconds.

Notes:

- If the value of the measurement is higher than the selected range, the digital display indicates OL and the overload arrow appears on the right of the bargraph.
- Manual range hold is not available on the event counting function. Pressing this button during operation of the counting function sets off a 4 kHz beep.



THE FUNCTIONS DESCRIBED IN THE FOLLOWING PARAGRAPHS ARE ONLY AVAILABLE ON THE C.A 27.

COUNTING (C.A 27 only)

This function is only available on measurement mode (PRGM not displayed).

Press **COUNT** to set the instrument to the event counting mode. COUNT appears on the display and the measurement units are modified (see table below).

Measurement mode	COUNT mode
tr/min	tr (revs)
m/min	m (metre)
RPM	revolutions
ft/min	ft (foot)
Hz	-
ms	-
Duty %	-

The symbols Hz, ms and % disappear. There are no more units; the instrument simply counts the number of pulses received.

Press **HOLD** to block counting. A second press restarts the counting that was blocked.

When it reaches 99999 events, the display changes to OL.

To exit counting, press **COUNT** a second time.

Remarks :

- As standard, the instrument counts metres or feet, with a measurement definition equal to the circumference of the mechanical adaptor used, i.e. 0.1 m or 0.328 ft. This definition can be modified by changing K.
- On counting mode, the MIN/MAX record, SMOOTH and manual RANGE functions are not available. Pressing one of these buttons sets off a 4 kHz beep.

PRINTING (C.A 27 only)

This function is only available on measurement, PRGM is not visible on the display.

The **PRINT** button prints the value of the measurement or of the memories, on a printer. This must obviously be connected to the COM socket (digital output) of the tachometer. Each time **PRINT** is pressed, the instrument sends a series of data at the RS 232 standard in the form :

<function> 3 spaces <measurement> 3 spaces <unit>

Each group is separated by 3 spaces. The output finishes with a carriage return and 2 line advance. The contents of each group is as follows :

- <function>: indicates where the measurement that follows is from, that is to say MES (current measurement), MIN, MAX, HOLD, COUNT or SMOOTH.
- <measurement> contains the digital value of the measurement on 5 digits, plus possibly the decimal point.
- <units> contains the measurement symbol displayed (rpm, Hz, etc...). For COUNT on Hz, ms or %, the unit printed is «imp.» (pulse).

- **PRINT** with HOLD

The printout will be the value of the digital display, preceded by HOLD.

Example: HOLD 215.50 rpm

- **PRINT** with MIN/MAX recording.

When the instrument is on record mode, RECORD, MIN or MAX on the screen, the printout indicates, in this order, the Min value, the Max value and the current measurement.

Example: MIN 365.91 rpm
 MAX 1322.8 rpm
 MES 1142.5 rpm

- **PRINT** with MIN/MAX recording + HOLD

In this mode (RECORD-PAUSE symbol lit), the **PRINT** instruction prints 4 lines separated by carriage returns and line advance :

- the HOLD value
- the value contained in the MIN register
- the value contained in the MAX register
- the value of the current measurement

Example: HOLD 1012.6 rpm
 MIN 365.91 rpm
 MAX 1322.9 rpm
 MES 1400.3 rpm


- **PRINT** with SMOOTH


The printed value is now the smoothed value, when this function is activated (SMOOTH on the display).





Example: SMOOTH 112.32 m/min

- **PRINT** when the tachometer is first switched on

If **PRINT** is pressed in when the instrument is first switched on, you get a printout of the values contained in the programme memory for the function selected by the rotary switch. The printout is done when the **PRINT** button is released, you obtain the values LO AL, HI AL, K and SCAN.


Whilst the printout data is being emitted, the PRINT and COM symbols are visible on the display. When the Scanning function is programmed (see programming in "Printing interval"), pressing the  button starts the measurement printing cycle with the programmed interval. The SCAN symbol lights and remains lit throughout the scanning operation. PRINT and COM are lit each time data is output via the RS 232 socket.



A second press on  interrupts the programmed sequence, with output of the last measurements at this time. SCAN, PRINT and COM are not displayed at the end of the last output of data to the printer.

If  is pressed when no printer is connected, the PRINT symbol remains displayed. To cancel the symbol either connect a printer to the C.A 27 or press  again. COM will appear on the display when connection is made and the current measurement will be printed. It is also possible to cancel PRINT by pressing  again. Pressing  again will alternately switch ON/OFF the print function.



ALARMS (C.A 27 only)

The "Alarms" function is only available during measurement.

When the thresholds have been programmed, pressing  switches on detection of the measurement crossing the thresholds.

The  or  symbols, or both, are shown on the display according to the type of threshold programmed.

Operation is summarised in the table below.

Digital measurement >	low threshold (LO AL)	No action
Digital measurement <	high threshold (HI AL)	No action
Digital measurement <	low threshold	Continuous buzzer at 1 kHz Display of 
Digital measurement >	high threshold	Continuous buzzer at 4 kHz Display of 
If the LO AL value is greater than HI AL, operation is reversed. The buzzer is set off (2 kHz) in the central zone located between HI AL and LO AL.		

If no threshold value has been programmed, a 4 kHz beep is emitted when **ALARM** is pressed and this control is not taken into account.

To stop the alarm function press **ALARM** again when the **LO AL** or **HI AL** indicators are lit.

PROGRAMMING (C.A 27 only)

The instrument has four values that can be programmed by the user which define :














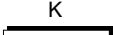
- a low alarm threshold LO AL
- a high alarm threshold HI AL
- a multiplying coefficient K
- a SCAN print interval

These four values are separately programmable, for each of the twelve measurement functions available with the rotary switch and the **COUNT** button.

Press **PRGM** to select programming mode on the C.A 27, PRGM is visible on the display.

On programming mode the C.A 27 does not take any measurements, the analogue display is unlit, the optical emitter is switched off and the RS 232 interrogation control is suppressed.

On programming mode the button functions are changed; The table below indicates the correspondance between these two modes.


Measurement function buttons	Programming function buttons
	 shift to left
	 shift to right
	 Increase digit
	 Decrease digit
	 Programme scanning
	 Programme thresholds
	 Programme k coefficient




Operating mode

The explanations below describe the procedure to be used to programme the different memories of the C.A 27. These stages are common to each function : scanning, thresholds, and k coefficient.

Paragraphs "Alarm thresholds" to "Printing interval" describe the special features of each function.

Before selecting programming mode on the C.A27, turn the rotary switch to choose the measurement function in which you want to set the program values .

Press  to display the symbol PRGM, and to cancel display of the analogue scale and "---" on the digital display.

The second stage consists of choosing the function to be programmed. This is done by pressing ,  or .

The digital display now indicates the value contained in the memory or "---" if nothing has been previously programmed (in the case of first programming or if the previous programming had suppressed this function). At the same time, the 7 segment display on the left flashes.

Programming is done over 100,000 counts (0 to 99999) and there are 5 possible decimal points.



Input a value into the memory as follows :

A/ Write all the digits comprising the required value, without taking into account the decimal point.

B/ Position the decimal point.

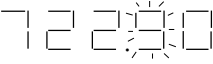
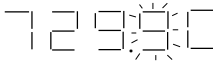


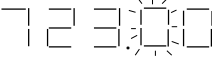
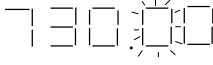
A/ Writing a number without a decimal point

As soon as one of the arrows on the keyboard is pressed the 5 hyphens change into 5 zeros.

To increase the value of the digit flashing hold  pressed in. Also to reduce the value, hold  pressed in.



The change up (... 7, 8, 9, 0, 1, 2 ...) or down (... 2, 1, 0, 9, 8 ...) of a digit will automatically increase or decrease the digits to the left of it.


Example:

1. Display			
2. Button			
3. Display			


A constant press on a button results in automatic repetition. Release the button when the required digit appears.

If when increasing or decreasing the digits the maximum capacity of the display is exceeded, the display will again indicate five hyphens.

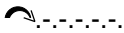
The  and  buttons move the active digit (flashing) which is to be programmed to the left or the right.

When the digit on the left is active, press  to display the five hyphens and the previously displayed value is erased from the memory.





The validation of "---" cancels the current programming function which can no longer appear on the measurement display.

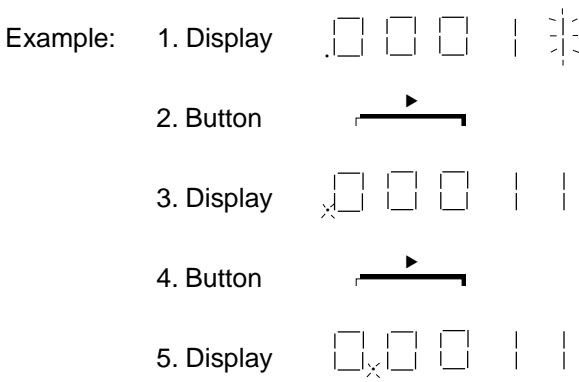
To validate, press the  key or any other programming key (ex. SCAN).

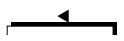



B/ Positioning the decimal point

In addition to the 5 digits, the display has a decimal point which can take the five following positions : 

When using this function and when there is no programmed value, the decimal point furthest to the left is lit.

To move the displayed decimal point to the right, press  until the last digit on the right flashes. Press  again to activate the decimal point. Any other press on  or  allows the decimal point to be positioned at the required place.



When the active digit is located at the far left or right of the display, any new press on  or  will display "----". To get the decimal point to return to the displays simple press  or  depending on whether it exited to the left or the right.

Because of the possibility of five positions for the decimal point, the programming definition cannot be higher than the measurement definition.

In this case the comparison to set the alarms will always be done with the real measurement definition.





On programming mode, if you press one of the four arrows without first having indicated the value to be programmed, the CA 27 emits a 4 kHz beep and the press is not taken into account.

When only one value, or the cancelling symbols have been chosen, the validation is done :

- either by pressing **PRGM**. Exit the programming mode and PRGM disappears from the display.
- or by changing to another programming function using **ALARM** , **K** or **SCAN**
- or by turning the rotary switch to another measurement function, except OFF.

The instrument then changes to measurement function.

Switching from "rpm" to "OFF" when the instrument is in PRGM mode results in the loss of the current non-validated value. The values previously input remain in the memory.

The information contained in the memory can be read in the same way as for programming, except that the buttons  ,  ,  or  are not pressed.

Alarm thresholds (CA 27 only)

The programming of the alarm threshold requires the previous selection of **PRGM** , by a press (PRGM on the display).

Two thresholds can be set. Programming of these values is done by pressing the **ALARM** button on programming mode.

A first press on **ALARM** displays **LO**/**AL** and enables programming of a low threshold. A second press on **ALARM** validates the low threshold (LO AL), displays **HI**/**AL** and allows programming of a high threshold (HI AL).

When a threshold is programmed and the ALARM function is activated, its symbol appears continually on the display on the measurement function. The digital value is constantly compared to this value. The result of the comparison positions the symbols on the display and controls the buzzer (see use of this function in paragraph ALARMS).

K coefficient (C.A 27 only)

The K coefficient is a multiplier applied to the value of the measurement, before it is displayed on the digital and analogue displays.

Example:

When counting objects on pallets, each pulse recorded corresponds to the passage of a pallet of 15 objects. To obtain a direct reading of the number of objects counted, it is first necessary to set K to 15, then select the count function by pressing COUNT

This can be done on the "Hz" function. Therefore the display will increase by 15 for each pulse that is recorded.

K is programmed by pressing the K button on programming mode. When a coefficient other than the initial value is programmed, the symbol K appears on the measurement function on the display. The digital and analogue displays then take into account the multiplier coefficient K.

This can only be cancelled by reprogramming the original K coefficient. (see table below).

The programming of K is limited to values between 99.999 and 0.010. All the values outside these limits are prohibited and do not appear in programming.

The K coefficient is common to the speed measurement units and the corresponding counting units :

Measurement	Counting	original K
K on tr/min	K on tr	1
K on m/min	K on m	0.1
K on RPM	K on REV	1
K on Ft/min	K on ft	0.328
K on Hz	K on pulse counting (Hz, ms, %)	1

The programming of a K coefficient does not change the maximum limits of the measurement and the display which always remains fixed between 0.1 Hz and 10,000 Hz for the input frequency and between 0 and 99,999 counts for the display. The table below indicates the measurement frequency limits as a function of the K coefficient programmed (we suppose you are using the external input socket). Outside these limits the display will indicate "OL" for higher excess value and "---" for lower excess value.

Measurement units		Coefficient Programmed K	
		0.01	99.999
Hz	Max F input giving a Max display of	9999.9 Hz 99 999 counts	1 000 Hz 99 999 counts
	Min F input giving a Min display of	0.1 Hz 0.0010 pts	0.1 Hz 9.9999 pts
tr/min or RPM m/min	Max F input giving a Max display of	10 000 Hz 6000,0 counts	16.666 Hz 99 999 counts
	Min F input giving a Min display of	0.1 Hz 0.0600 counts	0.1 Hz 599.99 counts

Measurement units		Coefficient Programmed K	
		0.033	32.81
ft/min 1 ft = 0.3048 cm 1 m = 3.281 ft	Max F input giving a Max display of	10 000 Hz 19 800 counts	50.8 Hz 99 999 counts
	Min F input giving a Min display of	0.1 Hz 0.1980 counts	0.1 Hz 196.86 counts


Printing interval (C.A 27 only)


The programming of the Scanning function makes it possible to obtain the output of the measured values on the printer, according to a predefined rate.


The printer is connected to the RS 232 output. (See paragraph 7 for the use of the E2 printer).

This function is programmed by pressing the SCAN button on programming mode. The SCAN symbol must appear on the display.

The value programmed sets the number of seconds separating two successive printouts, the limits are 10s minimum and 99999 seconds maximum (approx 27 hours).

When the scanning function is ON, the SCAN symbol appears on the display after  is pressed on measurement mode (see paragraph 4.7).

If the printout interval exceeds five minutes, the optical emitter of the instrument is switched off between each measurement ( symbol disappears from the display), then switched on again 2 seconds before the new measurement.

The auto off function of the C.A 27 is suppressed throughout the operation of the scanning function. The symbol  is lit on the display.

REMOTE INQUIRIES (C.A 27 only)

Foreword: the next five pages are intended for users wishing to develop their own transmission softwares. The TACHOGRAPH software, sold as an accessory, frees you from remote inquiry management.

It is possible to establish a dialogue between the C.A 27 and a computer fitted with an RS 232 serial type interface. The operation of the serial interface is described in Appendix II.

The read signals of the C.A 27 must be received on the RxD input.

The read instruction consists of sending a specific code to the instrument. If the code transmitted does not correspond to a code known by the latter, it ignores the read instruction. For a read instruction to take effect it has to be sent before or after an emission sequence of the instrument (the TxD output must be on 1).

The output of the codes starts a maximum of 500 ms after the first character applied to the RxD input. If a new read instruction arrives during emission, this is ignored. The read instruction can be used to wake up the instrument which has been previously set to sleep by an operating time greater than 5 minutes. In this case sending any character to the RxD input sets off the wake up process and the measurement is available after a max time of 500 ms plus the length of a cycle of the measurement signal.

The first read message must arrive at least 250 ms after the first change of condition of the RxD for it to be taken into account by the microprocessor.

The wake up obtained by a remote control does not switch on the optical emitter, it must be switched separately by the control provided for this purpose.

Pressing PRINT during the transmission of data will stop this transmission. It cannot start the SCANNING function.

The "COM" symbol lights up as soon as the serial link is activated whether this is on data emission or on reception of an external read instruction.

There are six possible types of remote controls and each type is defined by a special code :

- Switching on the emitter

Codes to send to the instrument to switch on the optical emitter:

- 07 Hexa on decimal, corresponding graphic: 

The response to this instruction is to switch the optical sensor to emit, if it is already operating nothing happens.

Measurement is only possible 2 seconds after the start of the optical emission.

If the control of the external sensor is activated (level 0 on the external sensor input) the instruction to switch on the optical sensor is ignored.

- Switching off the emitter

Codes to send to the instrument to stop emission from the optical sensor.

- DB Hexa. 219 decimal, corresponding graphic : ■

The response to this instruction is to stop emission of the optical sensor to reduce the consumption and increase the service life of the battery supply.

When the optical sensor is switched off the measurement enquiry by an external command generates an unavailable response in the form of the code.

- 21 Hexa, 33 decimal, corresponding graphic: !

The optical sensor is switched on again by pressing the PRINT button on the instrument.

A stop instruction sent whilst the sensor is already switched off has no effect.

- Measurement read instruction

Codes to send to the instrument to start the measurement emission:

- 3 F Hexa, 63 decimal, corresponding graphic: ?

The response to this instruction is the emission by the instrument, on the TxD output, of the codes corresponding to the results of the measurements present at the moment when the instruction is sent.

The presentation of the results is the same as for the local instruction: from one to four lines from 22 to 27 characters according to the functions of the instrument.

If during the measurement printout the rotary switch is turned or if a button is pressed the printout of the current message terminates with a carriage return and a line advance, then the instrument is switched to the new function requested.

The remote measurement instruction does not start the SCANNING function even if it is programmed.

- Complete readout of the memory

Codes to send to the instrument to read the contents of the memory :

- 2A Hexa, 42 decimal, corresponding graphic: *

The response to this read instruction is the emission by the instrument, on the TxD output, of the codes corresponding to the different values contained in the memory.

This output supplies all the values contained in the programmed memory.

The non-programmed functions are indicated by six hyphens (-----).

The presentation of the results is done in superimposed lines, each line corresponds to a programmed function.

Each line contains three groups of data separated by 3 spaces and ends by a carriage return and a line advance :

<group 1> <group 2> <group 3>

■ Group 1 contains 4 characters, aligned on the right, indicating the programmed functions. They are given in the order :

- LO AL : for the low threshold
- HI AL : for the high threshold
- K : for the multiplying coefficient
- SCAN : for the number of seconds of the scan

The characters that are not used are replaced by spaces.

■ Group 2 contains 6 characters, aligned on the right, indicating the digital value programmed in 5 digits with a decimal point if necessary. The non-significant digits are replaced by spaces.

■ Group 3, which only exists in the case of thresholds, contains 1 to 6 characters, aligned on the left, indicating the different programming units. They are output in this order :

- tr/min
- m/min
- %
- ms
- Hz
- ft/min
- RPM
- m
- ft
- tr
- Rev
- imp. (for pulses in the case of counting without units).

The memory readout prints 48 lines each comprising 3 groups of data.

The last line always ends with a carriage return and a line advance.

The COM and PRINT symbols always remain lit whilst the data is output.

During the printout of the values contained in the memory, turning the rotary switch or pressing one of the buttons has no effect on the data output.

- Partial readout of the memory

Codes to send to output the memory contents only in the measurement function selected:

- 23 Hexa, 35 decimal, corresponding graphic: #

The response to this road instruction is identical to the preceding output but only systematically supplies 4 lines for the values corresponding to the measurement function that the instrument is in when the enquiry is made. The non-programmed values are shown by 6 hyphens (-----).

- Reading the status of the instrument

Codes to send to obtain the output of the status of the alarms, the operation of the optical sensor and the condition of the battery:

- 26 Hexa, 38 decimal, corresponding graphic: &

The response to this instruction is the emission, by the instrument, on the TxD output, of the codes corresponding to the different statuses of the instrument, on 4 lines each comprising 2 groups separated by a space:

<group 1> <group 2>

The first group contains the function in 4 characters maximum:

LO AL	for low alarm
HI AL	for high alarm
SEN.	for optical sensor
BAT.	for the battery condition

The second group contains the status of the function in 3 characters:

- | | | |
|-------------------|-----|---------------------------------------|
| - LO AL and HI AL | --- | if the alarm is not in service |
| | OFF | if the alarm is off |
| | ON | if the alarm is on |
| - SEN | ON | if the optical sensor is on |
| | OFF | if the optical sensor is off |
| | EXT | if the external sensor input is on 0. |

- BAT
 - ON if the battery is good, battery symbol not visible on the display.
 - OFF if the battery is discharged, battery symbol visible on the display.

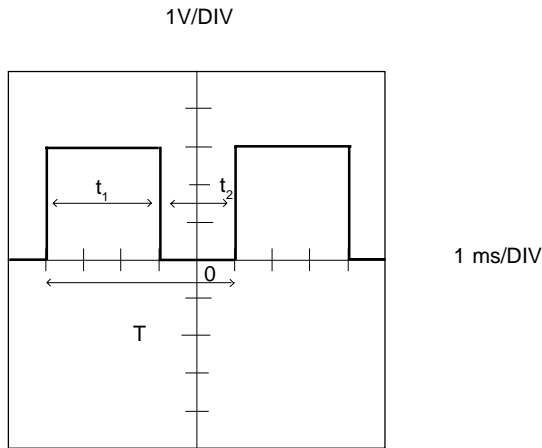
Note : the use of the TACHOGRAPH makes it possible to free the user from the remote read instruction.

EXAMPLE OF USE

MEASUREMENT OF DUTY % ON AN EXTERNAL INPUT

The use of the external input requires the connection of the FRB connector supplied with the instrument at the source of the signal to be measured, then the connection of this connector to the socket marked EXT.

Let us suppose that we have a signal of the type shown in the following figure:



Here the frequency of the signal is given by the formula :

$$f = \frac{1}{T}$$

$$T = 5 \times 1 \text{ ms} = 5 \text{ ms}$$

$$\text{So } f = \frac{1}{5 \cdot 10^{-3}} = 200 \text{ Hz}$$

The duty % is given by

$$\text{Duty} = \frac{t_1}{t_1 + t_2}$$

$$\text{or in \% Duty \%} = \frac{t_1}{t_1 + t_2} \times 100$$

Here we have :

$$\text{Duty \%} = \frac{3}{3 + 2} \times 100 = 60 \%$$

To make this measurement with the C.A 25 or C.A 27 tachymeters, you must :

1) Check the amplitude of the signal input at the instrument. This makes it possible to determine the threshold to be set.

Here the amplitude is greater than +1.1 V, so pins 1 and 3 of the FRB socket must not be connected together.

2) Switch on the tachometer and set the rotary switch to "%".

3) The display directly gives the above result.

It may sometimes be necessary to make a prior frequency measurement. This measurement allows the determination of the threshold to be selected. This may be between +1.1 V at 1 kHz and +2.2 V at 10 kHz.

SCANNING PROGRAM ON THE COMPUTER (C.A 27 only)

We have seen that it is possible to remote read the C.A 27 via its RS 232 serial interface. The program below, written in TURBO BASIC, gives an example of a measurement reading.

Sending the 07 character wakes up the instrument. Next, sending 63 gives by return the value of the measurement which is going to be read using the two stacked WHILE...WEND loops.

The measurement reading is repeated as long as no key on the keyboard is pressed.

COMMUNICATION PROGRAM

```
Cls
print "**** DISPLAY OF THE TACHOMETER MEASUREMENTS ****"
Open "COM1:1200,N,8,1,RS" as #1
print #1,chr$(07)          ' wakes up the instrument...
delay 2.5

print #1,chr$(63)          ' reads the measurement...
carac = 0 : k$ = "" : D = 0

while k$ = ""
while (carac <>10 and carac <>13)
    out &H3FD,0              ' lowers "data received" flag...

    out &H3FC,03             ' allows emission of data on COM1:
    here:
    D%=inp(&H3FD)            ' waits for received data...
    if (D% and 01) =0 then here
    out &H3FC,00             ' suppresses emission of data on COM 1:

    carac = inp(&H3F8)       ' reads the data (byte)...
    j$=inkey$
    if j$<>" " then print "end requested...": end
    if (carac<>13 and carac<>10) then
    mesure$=
    mesure$+chr$(carac)     ' concatenates the characters...
    end if
wend
print mesure$
mesure$ = "" : k$ = inkey$ : carac = 0 : D = 0
delay 0.5
print #1,chr$(63)          ' reads the measurement...
wend
print "end requested..."
```

THE MECHANICAL ADAPTORS

The mechanical sensors allow measurement by contact at the end of a shaft or on a linear moving surface. There are three of them and they all fit to the same mechanism.

These mechanical sensors and their adaptor are not supplied with the tachometer.

SPECIFICATIONS

- Pointed tip

Enables measurement by contact at the end of an axle hollowed out to receive it (diameter >5 mm).

It consists of an 80 shores rubberised cone, with a maximum diameter of 15 mm. This is fitted with a "RAPID" clip.

- Cylindrical tip

It also allows measurement by contact at the end of a rotating axle (diameter <5 mm), but it is more suited to flat contact or contact with a lug. It consists of a \varnothing 15 mm cylinder of 80 shores rubber fitted with a "RAPID" clip.

- Wheel tip

It allows the measurement of linear speed by direct contact with the moving part. The diameter of the wheel is 31.831 mm (circumference of 10 cm \pm 0.1 mm). It consists of an 80 shores rubber wheel fitted with surface wear indicators.

- Mechanical adaptor

The mechanical adaptor receives the tips that are attached with a "RAPID" clip. The adaptor fits on the front part and makes the mechanical/optical conversion that is necessary for measurement by the tachometer.

WARNING :

The adaptor withstands a maximum rotational speed of 10,000 rpm.
Maximum axial and radial strain must not exceed 40N.

MOUNTING

The adaptor is mounted on the front of the tachometer case using 3 ¼ turn type lugs. It locks when it is pushed home to ensure that it holds in position.

- Fitting

To attach the adaptor, simply slide its three lugs behind those of the case with an anti-clockwise rotational movement. When it is in position, it locks the case to the tachometer automatically.

- Dismantling

To remove it, separate the external cylinder from the tachometer then turn the assembly clockwise.

MAINTENANCE


The tachometer does not require any particular cleaning, except for replacing the battery and cleaning the case.

- adjustments


There is no internal adjustment to the instrument. The accuracy of the measurement is given by a high stability quartz which drives the microprocessor.

- cleaning the case

The case can be cleaned with any non-abrasive, non acid cleaning agent such as alcohol, flugene, etc...

 If cleaning agent is spilled on the instrument, it must be left. Simply leave the tachometer to dry. Some specific cleaning agents may damage the markings on the case.

The tips are cleaned in the same way as the tachometer case.

 Cleaning of the mechanical adaptor must only be done with clean or soapy water. The use of alcohol or solvent may permanently damage the mechanical adaptor.

- replacing the battery

When the low battery symbol appears on the display, it is necessary to replace it :

- Set the switch to the OFF position
- Open the battery compartment located at the back of the instrument. Unscrew it with a coin.
- Remove the battery and replace it with a new one in accordance with the polarity. Use a type 6LF22 alkaline or similar.
- Reclose the cover of the battery compartment by tightening the screw gently.

SPECIFICATIONS

GENERAL SPECIFICATIONS

- **Instrument** : tachometer with optical sensor, external input and RS 232 input/output (C.A 27 only)
- **Functions** : measurements of rpm, m/min, Hz, ms and duty %.
- **Case** : polycarbonate, sensor lens of methacrylate
- **Dimensions** : 216 x 72 x 47 mm
- **Weight** : approx 250 g
- **Watertightness** : IP54 in accordance with IEC 529
- **Shock resistance** :
 - 3 shocks of 100 g - 6 ms in the 3 axes
 - free fall from a height of 1 m (IEC 68-2-32)
 - 1000 shakes of 10 g in the 3 axes (IEC 68-2-29)
- **Electromagnetic compatibility** (IEC 801)
 - Level 2 (4 kV) No destruction of constituting components.
- **Conformity** with standard IEC 348, class III equipment
- **Power supply** :
 - Alkaline battery 9 V 6LF22 or equivalent
 - Average service life :
 - 250 measurements of 5 minutes with optical sensor
 - 600 measurements of 5 minutes with external input.
- **Environment** :
 - Storage : -20 to +85°C/ 95% RH max non-condensing

METROLOGICAL SPECIFICATIONS

- reference conditions

Distortion magnitude	Reference condition	Tolerances
Ambient temperature	+ 22°C	± 2 C
Relative humidity	65 %	± 5 %
External magnetic field	< 40 A / m at 50 or 60 Hz	
Electrical field	< 1 V / m at 50 or 60 Hz	
Battery voltage	9 V	± 0.5 V

Use in the reference range

- Optical sensor :

Matt target (which has no rotational measurement without reflective scotch tape).
 Reflective scotch tape occupying a surface of 20% of the target.

- External socket :

TTL signal, standardised 0-5 V.

- RPM function

Range * RPM	6.0000 - 9.9999	10.000 - 99.9999	100.00 - 999.99	1000.0 - 9999.9	10000 - 99999
resolution	0.0006 rpm	0.006 rpm	0.06 rpm	0.6 rpm	6 rpm
accuracy	1.10 ⁻⁴ of the reading ± 6 counts				
measurement time	11s>t>7s	7s>t>1s	1s>t>0.5s	<0.5s	
stability	± 6 counts				

* from 6 to 60 rpm only usable with the external input.

- Hz Function.

For frequencies greater than 10 kHz (upper limit of operating range) the instrument may indicate incorrect values.

Range * Hz	0.1000 - 9.9999	10.000 - 99.999	100.00 - 999.99	1000.0 - 9999.9
resolution	0.0004 Hz	0.004 Hz	0.04 Hz	0.4 Hz
accuracy	4.10 ⁻⁵ of the reading ± 4 counts			
measurement time	11s>t>0.5s	<0.5s		
stability	± 4 counts			

* From 0.1 to 1 Hz only usable with the external input.

- Linear speed function

Mechanical adaptor with wheel Ø = 3.1813 cm giving K = 0.1 for m/min and K = 0.328 for ft/min.

Range * m/min	0.60000 - 9.9999	10.000 - 99.999	100.00 - 999.99	1000.0 - 9999.9	10000 - 59999
Range ft/min	1.9680 - 9.9999	10.000 - 99.999	100.00 - 999.99	1000.0 - 9999.9	10000 - 99999
resolution	0.0006 m/min 0.006 ft/min	0.006 m/min 0.006 ft/min	0.06 m/min 0.06 ft/min	0.6 m/min 0.6 ft/min	6 m/min 6 ft/min
accuracy except for sensor	1.10 ⁻⁴ of the reading ± 1 resolution in m/min 3.10 ⁻⁴ of the reading ± 1 resolution in ft/min				
measurement time	11s>t>1.1s	1.1s>t>0.5s	<0.5s		
stability	± 1 resolution				
Sensor accuracy	3.10 ⁻³				

* from 0.6 to 6 m/min : only usable with the external input.

Periodicity function

Range * ms	9999.9 - 1000.0	999.99 - 100.00	99.999 - 10.000	9.9999 - 1.0000	.99999 - .10000
resolution	0.3 ms	0.03 ms	0.003 ms	0.0005 ms	0.00005 ms
accuracy	1.10 ⁻⁴ of the reading ± 5 counts				
measurement time	11s>t>1.5s	1.5s>t>0.5s	<0.5s		
stability	± 1 resolution				

* from 1000.0 to 9999.9 ms : only usable with external input.

Duty % function

Range %	* 0.1 - 99.9 %	0.1 - 99.9 %	1 - 99 %
resolution	0.1 %		1 %
accuracy	0.1 % of the scale from 0.2 Hz to 50 Hz 0.2 % of the scale from 50 Hz to 125 Hz		1 % of the scale
frequency range	0.2 to 125 Hz	1 to 125 Hz	125 to 500 Hz
measurement time	6 s>t>0.5 s	1.5 s>t>0.5 s	<0.5 s
Stability	± 1 count from 0.2 Hz to 50 Hz ± 2 count from 50 Hz to 125 Hz		± 1 count

* only usable with the external input.

- Event counter function

Measurement range	from 0 to 99 999 events
Frequency counting range	from 1 Hz to 10 k Hz from 0.1 Hz to 10 k Hz with the external input on the extended range
counting accuracy	± 1 event

SPECIFICATIONS OF THE SENSORS

Measurement conditions

- optical sensor

Reflective surface : from 10 to 90% of the surface of the sensor.

Surface of the target : in the absence of reflective scotch, the instrument must not take measurements.

Measurement distance : from 1 to 50 cm. The maximum distance is given for a reflective "Scotchlite" tape with a minimum surface of 10 cm².

Measurement angle : ± 15 % from the perpendicular of the reflective surface

- mechanical adaptor

Pressure exerted on the moving part: between 2 and 40 N.

Maximum speed : 10000 rpm.

Service life > 1000 hours at 3000 rpm at a pressure of 20 N.

Variation in the operating range

Distortion magnitude	Limit of the application range	Distorted magnitude	Typical variation	Max variation
Ambient temperature	- 10 + 70°C	Any measured magnitude	± 30ppm	± 50ppm
Humidity	10 % to 90 % HR without condens.	Any measured magnitude	<1.10 ⁻⁵	not significant
Power supply	7 to 10 V	Any measured magnitude		not significant

- optical sensor

Length of wave emitted : 890 nm.

Power of light emitted : Depends on the distance sighted.

at 1 cm: 0.5 mw/cm²

at 50 cm: 2 mw/cm²

Minimum power of light received : 10 μW/cm²

Ratio of reflective surface/target surface : > 5 %

Detection distance : from 1 to 50 cm

Sighting angle in relation to the perpendicular of the target : 0° ± 15°

- mechanical adaptor

Accessory which makes it possible to transform the optical sensor into a sensor in mechanical contact with the moving part.

- pointed tip accessory

This tip allows measurement by contact at the end of the axle of a rotating system.

It is a rubber cone which is fitted to the output axis of the adaptor.

Minimum diameter of the measurement axle : 5 mm

- cylindrical tip accessory

This tip allows measurement by contact at the end of the axle of a rotating system.

It is a rubber cylinder which is fitted to the output axle of the adaptor. It allows the measurement of the rotational speed of shafts with a diameter less than 5 mm or with a flat end.

- wheel tip accessory

This tip allows the measurement of linear speed by direct contact with the moving part.

It is a rubber non-deformable wheel which fits onto the output axis of the adaptor.

Diameter of the wheel : 30.183 mm

Development of the wheel : 10 cm ± 0.1 mm

TO ORDER

	Reference
■ TACHOMETER C.A 25 supplied in its case with 1 connector FRB F, 1 battery 9 V, 1 reflective film (15 strips of 0.1m), 1 set of 5 operator's manual labels (5 languages) and 1 operator's manual.	P01.1746.01
■ Accessories of the C.A 25	
■ KIT OF MECHANICAL ACCESSORIES consisting of 1 adaptor tip, 1 calibrated wheel, 1 adaptor cone, 1 adaptor tube and 1 CHAUVIN ARNOUX packaging carton	P01.1749.02
■ SHOCKPROOF CASE	P01.2980.09A
■ Spares for the C.A 25	
■ ADAPTORS (set of 3) consisting of 1 calibrated wheel, 1 adaptor cone and 1 adaptor tube.	P01.1749.03
■ 9V BATTERY	P01.1007.32
■ REFLECTIVE FILM (15 strips 0.1m)	P01.1007.97
■ FRB F socket	P01.1017.85
■ TACHOMETER C.A 27	P01.1747.01
supplied in its carrying case with 2 FRB connectors, 1 battery 9 V, 1 reflective film (15 strips of 0.1m), 1 set of 5 Operator' manual labels (5 languages) and 1 operator's manual.	
■ Accessories of the C.A 27	
■ KIT OF MECHANICAL ACCESSORIES consisting of 1 adaptor tip, 1 calibrated wheel, 1 adaptor cone, 1 adaptor tube and 1 CHAUVIN ARNOUX packaging carton.	P01.1749.02
■ SHOCKPROOF CASE	P01.2980.09A
■ TACHOGRAPH	P01.1749.04
■ RS 232C FRB	P01.1017.87
■ E4 PRINTER	P01.1597.15A
■ Spares for the C.A 27	
■ ADAPTORS (set of 3) consisting of 1 calibrated wheel, 1 cone adaptor and 1 tube adaptor.	P01.1749.03
■ 9V battery	P01.1007.32
■ REFLECTIVE FILM (15 strips 0.1m)	P01.1017.97
■ FRB F SCOKET	P01.1017.85
■ FRB M PLUG	P01.1017.86
■ LEAD C.A 27 / PRINTER (1,5 m)	P01.2950.54
■ PAPER ROLLS FOR PRINTER (SET OF 5)	P01.1018.42

APPENDIX : Operation of the RS 232

The RS 232 output is a bi-directional interface which allows the instrument to communicate with external peripherals.

The transmission signals of the data are at the RS 232 C standard which has an amplitude between ± 5 V and ± 15 V.

- Level 1 = from -5 V to - 15 V
- Level 0 = from +5 V to +15 V.

The transmission rate is set :

- Speed = 1200 bauds

The format is fixed :

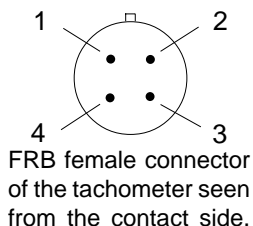
- 1 START bit/8 data bits/1 STOP bit, no parity.

Transmission code :

- All the transmission characters are in hexadecimal ASCII code.

Transmission is done on four wires :

- RxD Receive data (4 in the plug)
- TxD Transmit data (1 in the plug)
- CTS Data ready (3 in the plug)
- Ground (2 in the plug)



WARNING :

The RS 232 ground is common to the ground of the external sensor.

In the absence of data, the TxD output is always on 1 (between -5 and -10 V) and the RxD input is on 1 or left free.

To allow the data to output from the instrument, the peripheral connected to the plug must set a 0 level (between +5 and +15 V) on the CTS input.

When the CTS input is on 1, the instrument no longer emits, but if data remains to be output when it is switched off, the latter are kept available to again be emitted as soon as the CTS input returns to 0, the PRINT symbol remains lit as long as all the parameters have not been sent.

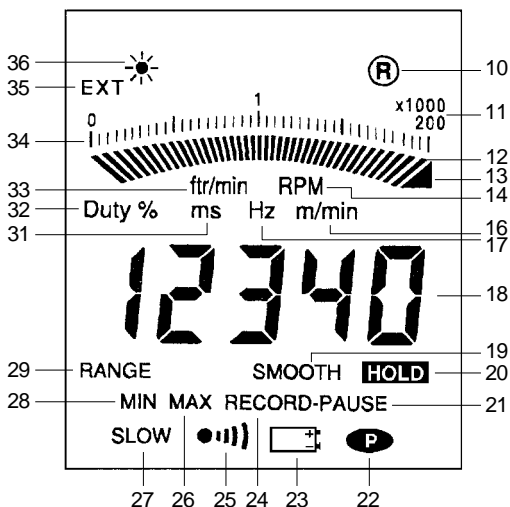
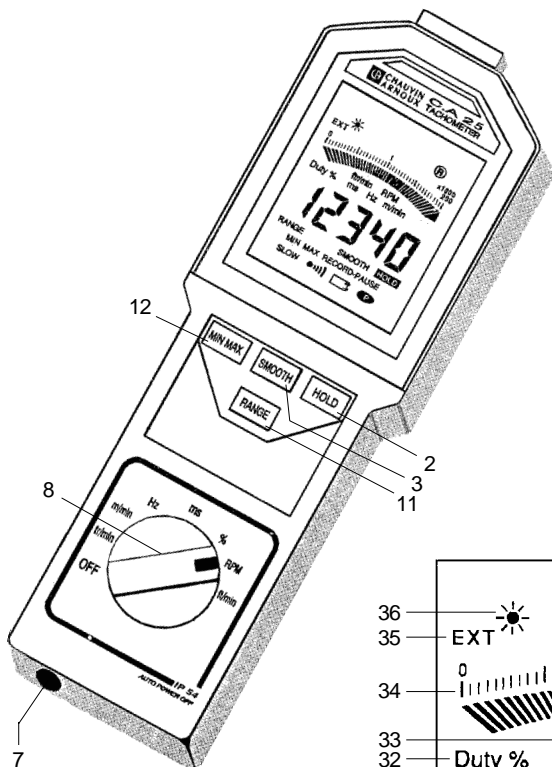
This operation is above all made necessary for communication with printers that have a low printing speed and which do not have a buffer memory. This interface allows, among other things, printouts of measurement results, or the contents of the programme memory, on a printer, from an instruction which can be local, directly on the instrument, or remotely, from an external control unit.

TACHOMETER

C.A 25

Remarque : les numéros absents sont réservés au TACHOMETER C.A 27.

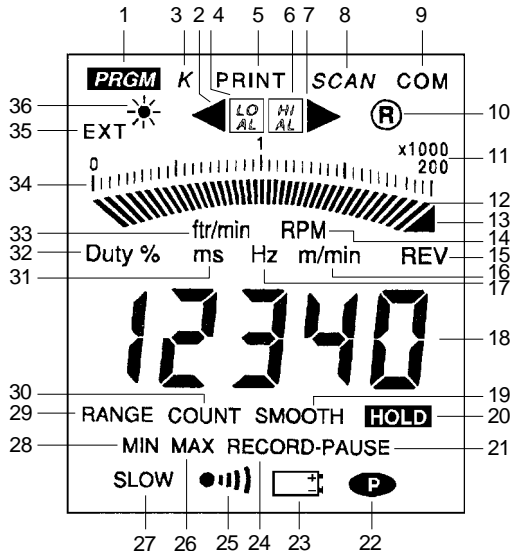
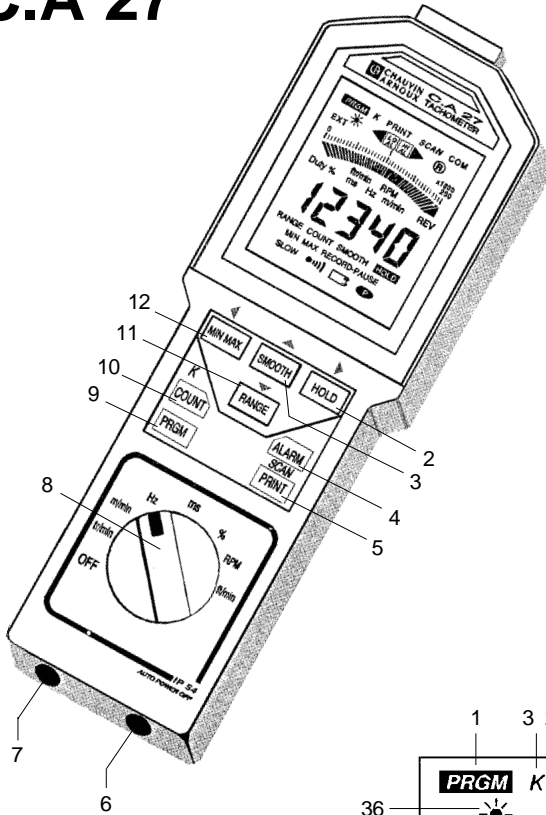
Note : the missing numbers refer to the TACHOMETER C.A 27.



Voir description page 1
See description page 50

TACHOMETER

C.A 27



Voir description page 1
See description page 50



06-96

Code 906 900 421 - Ed.3

Austria : CA Ges.m.b.H - Slamastraße 29 / 3 - 1230 Wien - Tel : (1) 61 61 9 61 - Fax : (1) 61 61 9 61 61
Deutschland : CA GmbH - Honsellstraße 8 - 77694 Kehl / Rhein - Tel : (07851) 50 52 - Fax : (07851) 7 52 90
Espana : CA Iberica - C/Roger de Flor Nº 293, 4º 1ª - 08025 Barcelona - Tel : (93) 459 08 11 - Fax : (93) 459 14 43
Italia : AMRA CA SpA - via Torricelli, 22 - 20035 Lissone (MI) - Tel : (039) 2 45 75 45 - Fax : (039) 48 15 61
Schweiz : CA AG - Einsiedlerstraße 535 - 8810 Horgen - Tel : (01) 727 75 55 - Fax : (01) 727 75 56
UK : CA UK Ltd - 853 Plymouth road - Slough Trading Estate - Slough - Berks SL1 4LP - Tel : (1753) 696 433 - Fax : (1753) 696 172
USA : CA Inc - 99 Chauncy Street - Boston MA 02111 - Tel : (617) 451 0227 - Fax : (617) 423 2952
USA : CA Inc - 15 Faraday Drive - Dover NH 03820 - Tel : (603) 749 6434 - Fax : (603) 742 2346

190, rue Championnet - 75876 PARIS Cedex 18 - FRANCE
Tél. (33) 01 42 52 82 55 - Télex 269816 - Télécopieur (33) 01 46 27 73 89