

Ordre des diverses FONCTIONS dans le MENU.

Voltmètre ⇒ Ampèremètre ⇒ Ohmmètre ⇒ Compteur ⇒ Chronomètre ⇒
 Frequencemètre ⇒ Périodemètre ⇒ Impulsiomètre ⇒ Générateur B.F. ⇒
 Générateur ÉTALON ⇒ Servomoteurs ⇒ Continuité ⇒ Capacimètre ⇒

RÉSUMÉ des options pour les diverses FONCTIONS.

Voltmètre	Fonc + longue	Retour à la fonction voltmètre +5Vcc.
Ampèremètre	Fonc + courte	Passer à la fonction suivante.
Ohmmètre	Fonc - longue	Retour à la fonction voltmètre +5Vcc.
	Fonc - courte	Passer à la fonction précédente.
Toutes les autres fonctions > Fonc + longue : Retour en 0 à 5Vcc		
Compteur	Fonc + courte Fonc - longue Fonc - courte	Change la polarité de la transition. } Remise à zéro. (Le compteur reste actif.)
Chronomètre	Fonc + courte Fonc - longue Fonc - courte	Marche / Arrêt. Rapide / Lent. Remise à zéro sans modifier MA / AR.
Frequences	Fonc + courte Fonc - longue Fonc - longue Fonc - courte	Ignorée. Si Rapide fait passer en PAUSE . Si Lent fait passer en mode Rapide . Si Rapide fait passer en mode Lent .
Périodemètre Impulsiomètre	Fonc + courte Fonc - longue Fonc - courte	Ignorée. } Fait passer en PAUSE. (HOLD)
Générateur B.F. / ÉTALON	Fonc + courte Fonc - longue Fonc - courte	Plage ou Fréquence supérieure. Ignorée. Plage ou Fréquence inférieure.
Générateur P.W.M.	Fonc + courte Fonc - longue Fonc - courte	Permuter les Modes . } Mode manuel : Variation Prograde / Rétrograde. ESCALIER : Incrémenter les échelons. RAMPE : Variation Rapide ou Lente.
Pilotage des Servomoteurs	Fonc + courte Fonc - longue Fonc - courte	Augmente de 100µS le créneau positif. Retour au neutre : 1500µS. Diminue de 100µS le créneau positif.
Testeur de continuité	Fonc + courte Fonc - longue Fonc - courte	Mesures sur "douille". (50 mA en CC.) } Mesures sur connecteur HE14. (5 mA en court circuit.)
Capacimètre	Fonc + courte Fonc - longue Fonc - courte	Ignorée. } PAUSE : Valeur mémorisée. (HOLD)

Notice d'utilisation du mini laboratoire avec affichage via la ligne série USB.

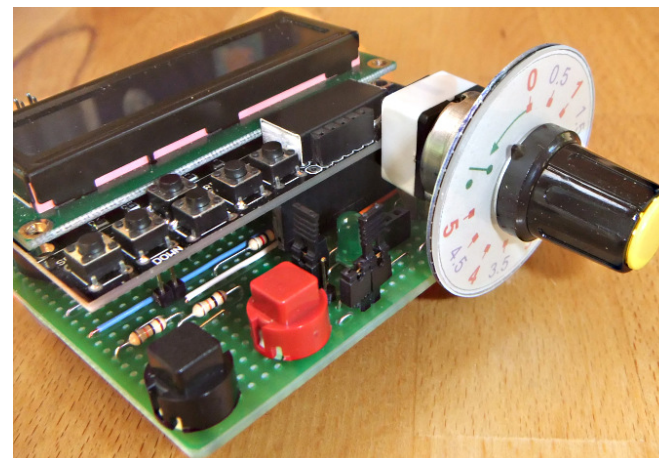
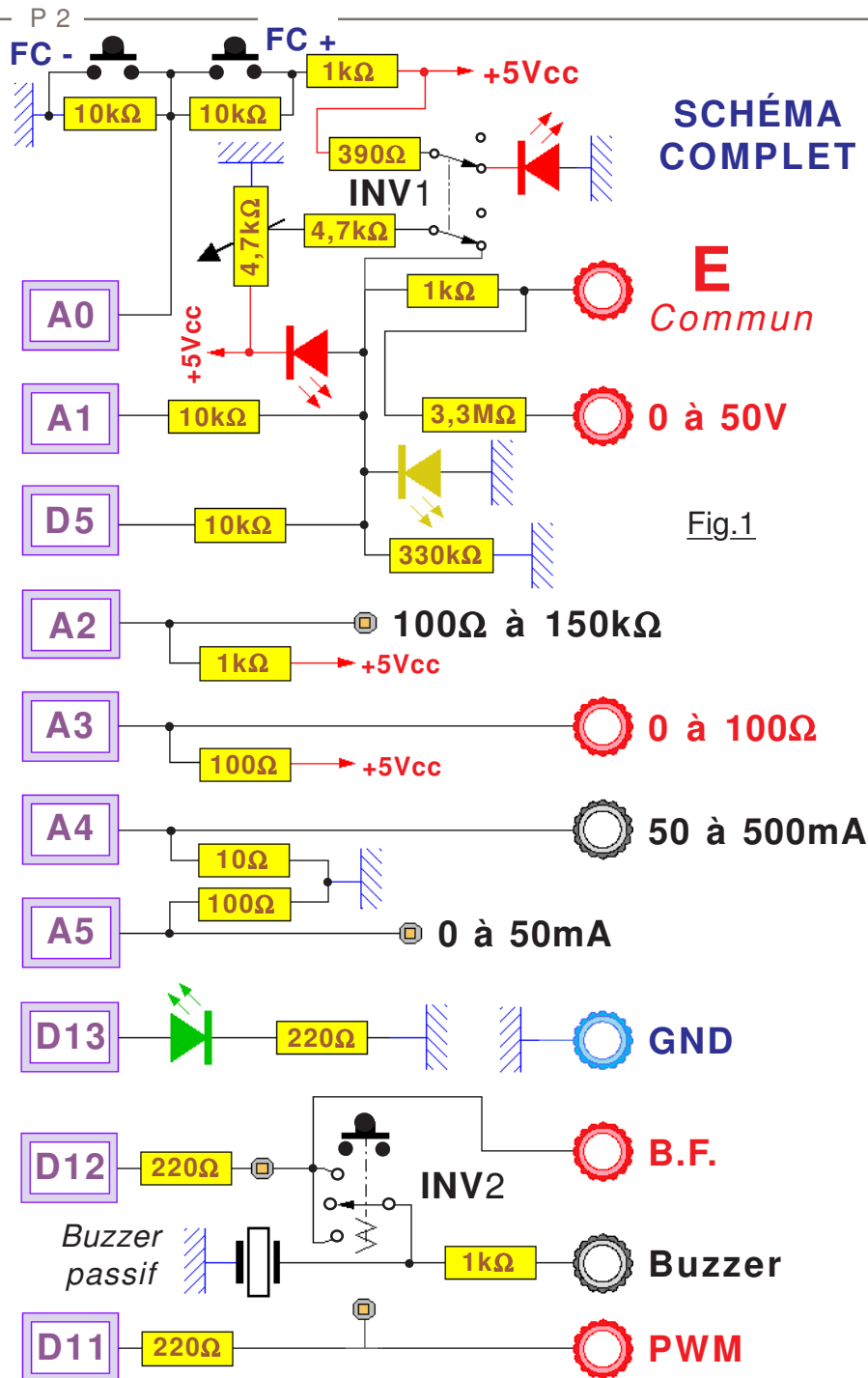


TABLE DES MATIÈRES :

SCHÉMA COMPLET	P02
1) VOLTMÈTRE 0 à +5Vcc..	P03
2) VOLTMÈTRE 0 à +50Vcc.	P03
3) VOLTMÈTRE alternatif 3 à 30V~.	P04
4) VOLTMÈTRE alternatif 30 à 60V~.	P04
5) AMPÈREMÈTRE.	P06
6) OHMMÈTRE.	P07
7) COMPTEUR.	P08
8) CHRONOMÈTRE.	P09
9) FRÉQUENCEMÈTRE.	P09
10) PÉRIODEMÈTRE.	P10
11) IMPULSIOMÈTRE.	P10
12) GÉNÉRATEUR B.F.	P11
13) GÉNÉRATEUR ÉTALON.	P11
14) GÉNÉRATEUR P.W.M.	P12
15) Pilotage de SERVOMOTEURS.	P12
16) Testeur de continuité.	P13
17) CAPACIMÈTRE.	P14



INFORMATIONS DIVERSES.

Utilisation du BUZZER en externe.

L'inverseur **INV2** (Voir la Fig.1) étant au repos il peut servir à écouter une source de signaux audibles quelconques. La résistance de protection de 1k Ω autorise du mixage avec les sources internes au mini laboratoire ce qui permet d'entendre du "battement". La fréquence de résonnance du modèle KBT-33RB-20N utilisé avoisine les 3000Hz.

Précision en fréquence du générateur ÉTALON.

L'erreur ne dépasse pas $\pm 1\mu\text{S}$ sur toutes les fréquences générées soit une précision de 10^{-5} . La précision en fréquence est donc d'au moins 1Hz sur toutes les ondes générées.

Précision en fréquence du générateur B.F.

Les valeurs données ci-dessous présentent l'imprécision entre le signal généré et la valeur de la fréquence indiquée sur la ligne série USB.

- Trois chiffres significatifs ± 4 unités pour la plage 9000Hz à 50000Hz.
- Trois chiffres significatifs ± 4 unités pour la plage 1500Hz à 10000Hz.
- Trois chiffres significatifs ± 2 unités pour la plage 150Hz à 2000Hz.

Précision du Fréquencemètre / Périodemètre.

Notez que si la fréquence injectée est très stable, on ne voit pas trop la différence entre mode rapide ou lent. C'est la raison pour laquelle les lignes sont précédées de (R) ou (L) pour préciser le mode en cours.

- En fréquencemètre la précision est de $\pm 1\text{Hz}$ en dessous de 100.000Hz.
 - En périodemètre la précision est de $\pm 1\mu\text{S}$ en dessous de 1.000Hz.
- (Au dessus de cette période il faut passer en fréquencemètre.)

14) CAPACIMÈTRE. (Fonction bouclée)

- Génération PWM en tâche de fond : **NON**.
- La sortie supporte un court-circuit permanent. (Courant de cc 23mA)
- Plage de mesures de 10 μ F à 2200 μ F.
- La précision des mesures est dégradée par la résistance interne parasite des condensateurs. De ce fait, la précision des mesures n'est généralement pas très élevée avec une marge d'erreur de l'ordre de 10%.
- La décharge du condensateur est plus ou moins longue. **La fréquence des mesures diminue quand la capacité mesurée augmente.**

La Fig.12 donne le graphe de la fréquence de répétition des mesures en fonction de la capacité du condensateur. La Fig.13 présente les branchements à effectuer pour mesurer. La Fig.14 est issue d'une copie d'écran d'un oscilloscope numérique

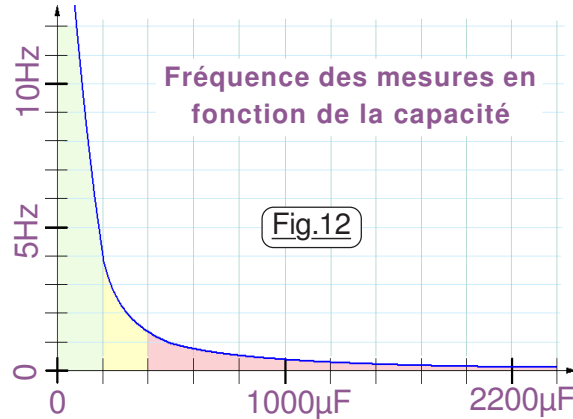


Fig.12

DSO 062. Le condensateur mesuré faisait 10 μ F : En rouge la charge, en bleu la décharge.

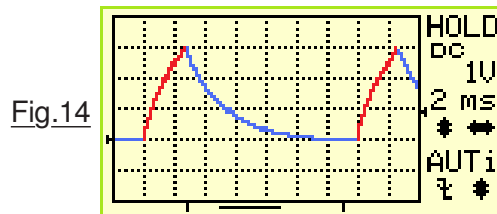


Fig.14

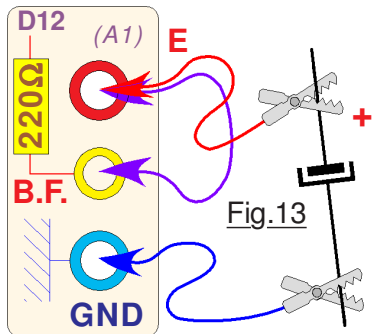


Fig.13

B.P.	CAPACIMÈTRE.
Fonc + longue	Sortie en standard de la fonction bouclée.
Fonc + courte	Ignoré.
Fonc - longue	} PAUSE : Valeur mémorisée. (HOLD)
Fonc - courte	

Attention les condensateurs sont soumis à une tension pouvant aller jusqu'à +5Vcc durant les manipulations et doivent pouvoir le tolérer.

1) VOLTMÈTRE 0 à +5Vcc.

- Génération PWM en tâche de fond : OUI.
- Impédance d'entrée 300K Ω . (60K Ω / V)
- Surcharge permanente tolérée : ± 15 V. (15V~ efficace)
- Surcharge inférieure à 10 secondes : ± 60 V. (60V~ efficace)

B.P.	Action en voltmètre +5Vcc.
Fonc + longue	Retour à la fonction voltmètre +5Vcc.
Fonc + courte	Passer à la fonction suivante.
Fonc - longue	Retour à la fonction voltmètre +5Vcc.
Fonc - courte	Passer à la fonction précédente.

NOTE : L'inverseur du potentiomètre permet de superposer une tension variable comprise entre 0 et +5Vcc à l'entrée **E** du voltmètre. Cette tension est disponible sur la douille **E** pour une impédance de 5,7k Ω .

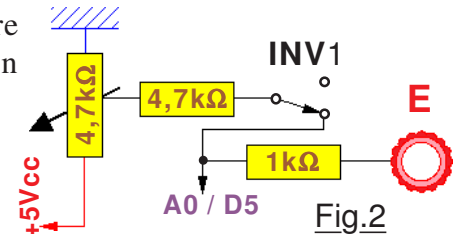


Fig.2

2) VOLTMÈTRE 0 à +50Vcc.

- Génération PWM en tâche de fond : OUI.
- Impédance d'entrée 3,3M Ω . (> 60K Ω / V)
- Surcharge permanente tolérée : ± 400 V. (1)

B.P.	Action en voltmètre +50Vcc.
Fonc + longue	Retour à la fonction voltmètre +5Vcc.
Fonc + courte	Passer à la fonction suivante.
Fonc - longue	Retour à la fonction voltmètre +5Vcc.
Fonc - courte	Passer à la fonction précédente.

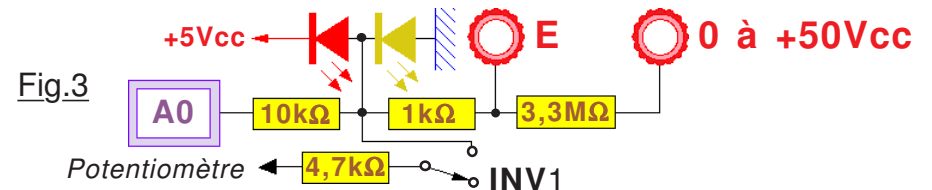


Fig.3

NOTE : Comme montré sur la Fig.2 l'inverseur du potentiomètre **INV1** permet de superposer une tension variable comprise entre 0 et +5Vcc à l'entrée **E**. Ne pas oublier de le couper quand la LED rouge est allumée.

(1) Fonction des caractéristiques d'isolement de la résistance de 3,3M Ω .

3) VOLTMÈTRE alternatif 3 à 30V~.

- Génération PWM en tâche de fond : OUI.
- Impédance d'entrée 200K Ω . (4K Ω / V)
- Surcharge permanente tolérée : $\pm 400V$. (1)
- Dès que la tension mesurée dépasse 31V~ un message d'alerte invite à changer de calibre.

B.P.	Action en voltmètre~ 3 à 30Vcc.
Fonc + longue	Retour à la fonction voltmètre +5Vcc.
Fonc + courte	Passer à la fonction suivante.
Fonc - longue	Retour à la fonction voltmètre +5Vcc.
Fonc - courte	Passer à la fonction précédente.

➡ Pour les tensions inférieures à 10V~ il faut appliquer une correction de non linéarité si on désire obtenir une valeur précise. (Voir page 5)

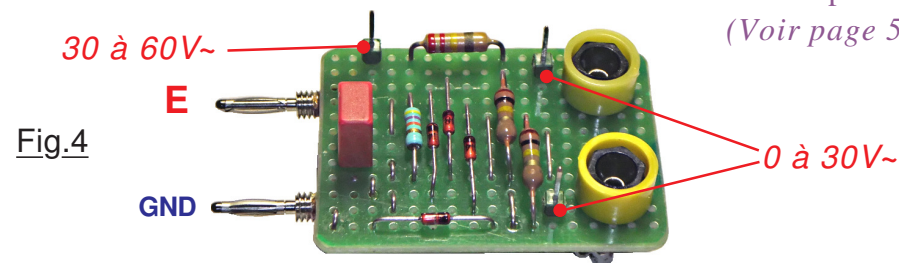


Fig.4

4) VOLTMÈTRE alternatif 30 à 60V~.

- Génération PWM en tâche de fond : OUI.
- Impédance d'entrée 420K Ω .
- Surcharge permanente tolérée : $\pm 400V$. (1)
- Dès que la tension mesurée est inférieure à 25V~ un message d'alerte invite à changer de calibre.

B.P.	Action en voltmètre~ 30 à 60Vcc.
Fonc + longue	Retour à la fonction voltmètre +5Vcc.
Fonc + courte	Passer à la fonction suivante.
Fonc - longue	Retour à la fonction voltmètre +5Vcc.
Fonc - courte	Passer à la fonction précédente.

NOTE : Comme montré sur la Fig.2 l'inverseur du potentiomètre INV1 permet de superposer une tension variable comprise entre 0 et +5Vcc à l'entrée E. Ne pas oublier de le couper quand la LED rouge est allumée.

(1) Fonction des caractéristiques d'isolement de la résistance de 3,3M Ω .

16) Testeur de continuité. (Fonction bouclée)

- Génération PWM en tâche de fond : **NON**.
- "Qualité" du contact évaluée par plages en cinq tonalités différentes.
- Utilise les deux entrées ohmmètre. Les puissances dissipées dans le contact en cours d'évaluation sont précisées en page 7.

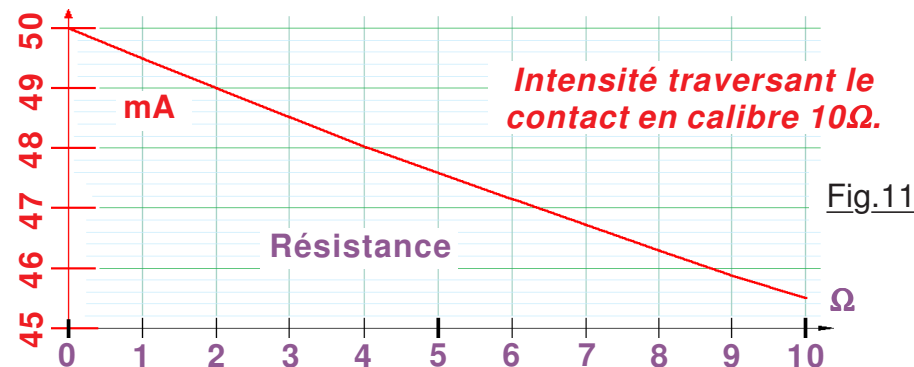


Fig.11

B.P.	TESTEUR DE CONTINUITÉ.
Fonc + longue	Sortie en standard de la fonction bouclée.
Fonc + courte	Mesures sur A3 à 50 mA en court circuit.
Fonc - longue	} Mesures sur A2 à 5 mA en court circuit.
Fonc - courte	

Plage de Résistance	Tonalité générée
0 à 10 Ω	2000 Hz
10 Ω à 20 Ω	800 Hz
20 Ω à 40 Ω	300 Hz
40 Ω à 70 Ω	75 Hz
70 Ω à 100 Ω	50 Hz
Supérieur à 100 Ω	Silence.

Gamme 5mA

Plage de Résistance	Tonalité générée
0 à 1 Ω	2000 Hz
1 Ω à 2 Ω	800 Hz
2 Ω à 3,5 Ω	300 Hz
3,5 Ω à 6,4 Ω	75 Hz
6,4 Ω à 10 Ω	50 Hz
Supérieur à 10 Ω	Silence.

Gamme 50mA

14) GÉNÉRATEUR P.W.M. (Fonction bouclée)

- Génération PWM : OUI mais en caractéristiques programmées.
- Impédance de sortie 220Ω.
- La sortie supporte un court-circuit permanent. (Courant de cc 23mA)
- Fréquence fixe à 490Hz / Rapport cyclique compris entre 0 et 1.
- Trois modes en option :
 - * Mode graduel, (Valider le 0 à +5V AJUSTABLE sur l'entrée **E**)
 - * Échelons en "ESCALIER", (11 échelons compris entre 3 et 253)
 - * RAMPE automatique.
- Apté à piloter directement une LED pour son évaluation.

B.P.	Génération de signaux PWM.
Fonc + longue	Sortie en standard de la fonction bouclée.
Fonc + courte	Permuter les Modes.
Fonc - longue	Mode manuel : Variation Prograde / Rétrograde.
Fonc - courte	ESCALIER : Incrémenter les échelons. RAMPE : Variation Rapide ou Lente.

15) Pilotage de SERVOMOTEURS. (Fonction bouclée)

- Génération PWM en tâche de fond : **NON**.
- Sortie sur la douille **B.F.** avec impédance de 220Ω.
- La sortie supporte un court-circuit permanent. (Courant de cc 23mA)
- Impulsion positive variant par pas de 100μS entre 200μS et 3000μS.
- Fréquence fixe de 50Hz.

Fig.10



- * Réunir la masse au fil noir ou marron.
- * Brancher le fil rouge au +5Vcc si le moteur accepte cette tension.
- * Relier sa ligne de commande (Fil orange) à la douille **B.F.**

⚠ ATENTION : Un moteur qui consomme trop sur ses appels de courant peut perturber le fonctionnement du mini laboratoire.

B.P.	Pilotage de SERVOMOTEURS.
Fonc + longue	Sortie en standard de la fonction bouclée.
Fonc + courte	Augmente de 100μS la durée du créneau positif.
Fonc - longue	Retour à la consigne du neutre : 1500μS.
Fonc - courte	Diminue de 100μS la durée du créneau positif.

CORRECTION DE LA NON LINÉARITÉ.

Tableau de correction des mesure de l'adaptateur.

Réel	1	2	3	4	5	6	10	15	20	25	30
Affiché	5.3	5.3	5.6	6.1	6.7	7.4	10.5	15.2	20.1	25	30

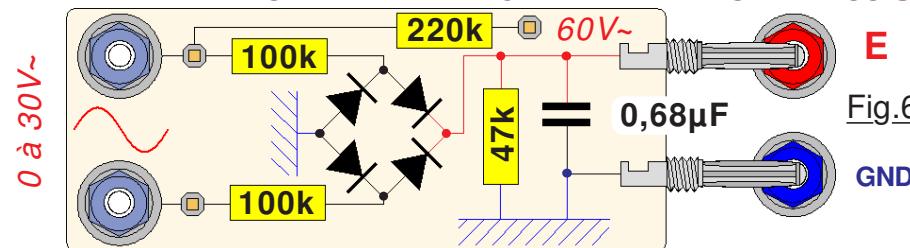
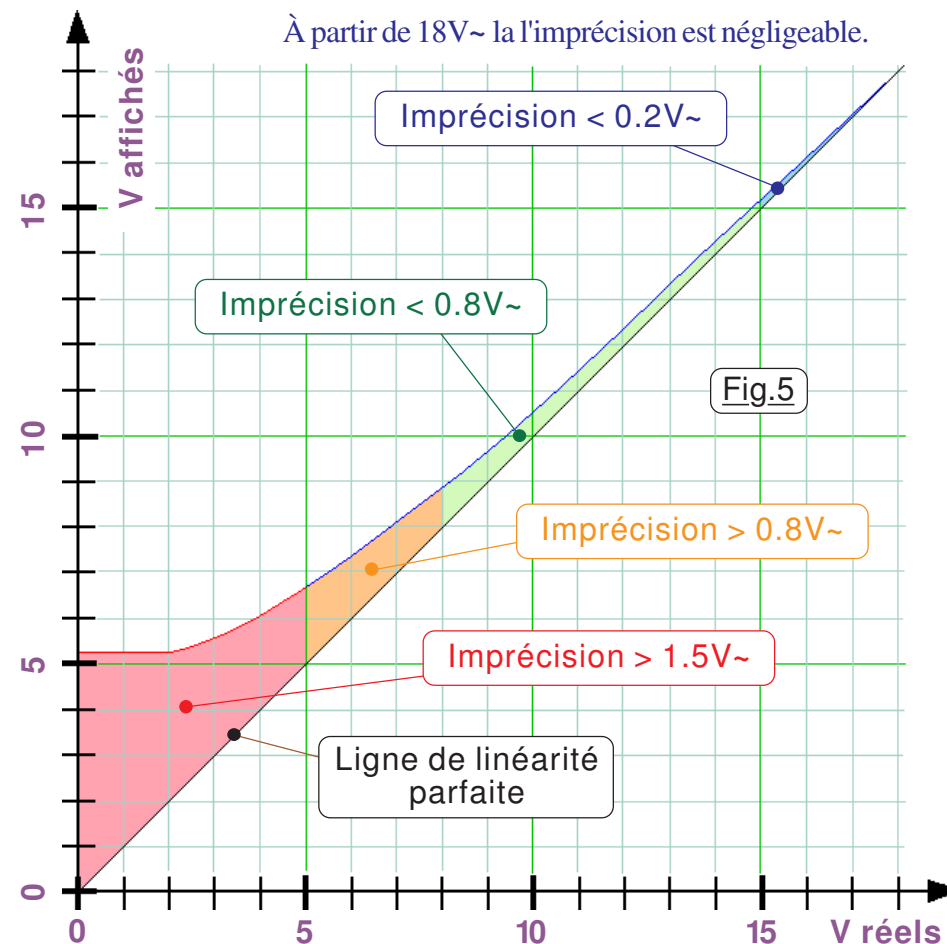





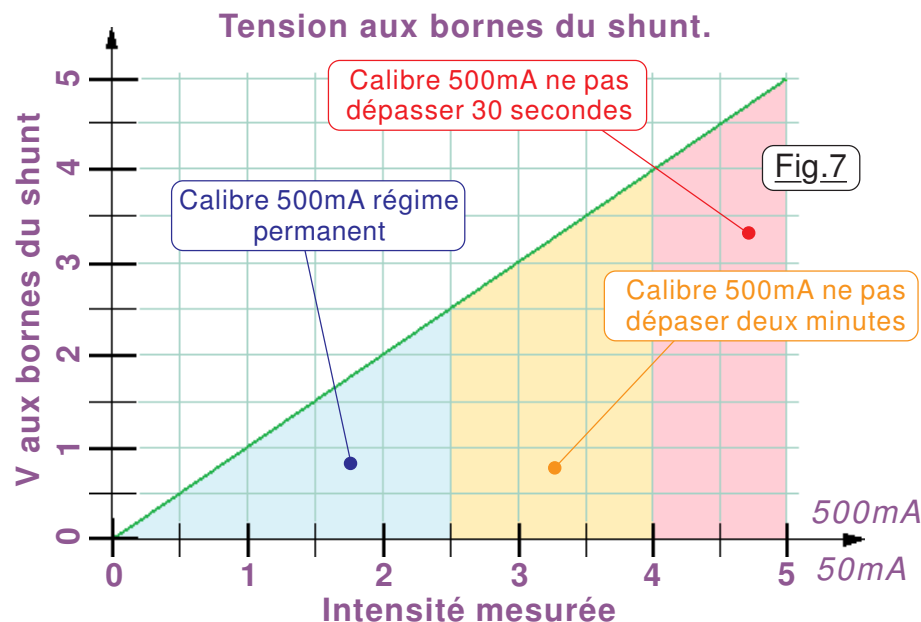
Fig.6

5) AMPÈREMÈTRE.

- Génération PWM en tâche de fond : OUI.
- Impédance d'entrée 100Ω ou 10Ω.
- Deux calibres sur deux entrées :
 - * 0 à 50mA sur connecteur HE14, (Impédance 100Ω)
 - * 50 à 500 mA sur douille pour fiche banane ϕ 2mm. (10Ω)
- En fonction du courant mesuré le programme génère un message d'alerte et demande de changer de calibre.
- Affiche la valeur de la chute de tension aux bornes du shunt.

B.P.	Action en ampèremètre.
Fonc + longue	Retour à la fonction voltmètre +5Vcc.
Fonc + courte	Passer à la fonction suivante.
Fonc - longue	Retour à la fonction voltmètre +5Vcc.
Fonc - courte	Passer à la fonction précédente.

-  * Le calibre 50mA supporte la pleine intensité en permanence.
-  * **Ne pas dépasser 250mA en permanence.** Pour des intensités supérieures n'effectuer que des mesures inférieures à trente secondes. (Le shunt de 10Ω chaufferait trop avec un courant permanent au maximum de l'échelle.)
- 



12) GÉNÉRATEUR B.F. (Fonction bouclée)

- Génération PWM en tâche de fond : **NON**.
- Impédance de sortie 220Ω. (*Précision données en page 15*)
- La sortie supporte un court-circuit permanent. (*Courant de cc 12mA*)
- Ajustement manuel en utilisant la tension du potentiomètre.
- Le rapport cyclique est de 0,5 sur tous les signaux.

PLAGES DE FRÉQUENCES GÉNÉRÉES	
31 Hz à 200 Hz	150 Hz à 2000 Hz
1500 Hz à 10000 Hz	9000 Hz à 50000 Hz

B.P.	Action en générateur B.F.
Fonc + longue	Sortie en standard de la fonction bouclée.
Fonc + courte	Plage supérieure des fréquences.
Fonc - longue	Ignoré.
Fonc - courte	Plage inférieure des fréquences.

13) GÉNÉRATEUR ÉTALON. (Fonction bouclée)

- Génération PWM en tâche de fond : **NON**.
- Impédance de sortie 220Ω. (*Précision données en page 15*)
- La sortie supporte un court-circuit permanent. (*Courant de cc 12mA*)
- Le rapport cyclique est de 0,5 sur tous les signaux.

Fréquences étalon générées.			
50 Hz	250 Hz	2000 Hz	40000 Hz
75 Hz	300 Hz	4000 Hz	50000 Hz
100 Hz	400 Hz	8000 Hz	440 Hz (LA indice 3)
150 Hz	500 Hz	10000 Hz	
200 Hz	1000 Hz	20000 Hz	

B.P.	Action en générateur ÉTALON.
Fonc + longue	Sortie en standard de la fonction bouclée.
Fonc + courte	Fait passer à la fréquence supérieure.
Fonc - longue	Ignoré. (<i>Recircule entre 0 et MAX</i>)
Fonc - courte	Fait passer à la fréquence inférieure.

10) PÉRIODEMÈTRE. (Fonction bouclée)

- Génération PWM en tâche de fond : OUI.
- Impédance d'entrée 300K Ω .
- Surcharge permanente tolérée : $\pm 15V$. (15V~ efficace)
- Surcharge inférieure à 10 secondes : $\pm 60V$. (60V~ efficace)
- Précision fonction de la fréquence. Le rafraîchissement de l'affichage se fait toutes les deux périodes. À 1Hz il faut deux secondes.
- Sensibilité environ 1,7V~ efficace.
- Sensibilité 0,3V~ avec Compensation. (Voir l'encadré en bas de la page 8)

NOTE : Pour une précision maximale, si période est $< 1000\mu S$ privilégier la mesure de fréquence.

B.P.	Action en périodemètre.
Fonc + longue	Sortie en standard de la fonction bouclée.
Fonc + courte	Ignoré.
Fonc - longue	} Fait passer en PAUSE. (HOLD)
Fonc - courte	

11) IMPULSIOMÈTRE. (Fonction bouclée)

- Génération PWM en tâche de fond : OUI.
- Impédance d'entrée 300K Ω . (Surcharges voir Périodemètre)
- Affiche la durée de l'**impulsion positive**, celle de l'**impulsion négative**, la valeur de la **période**, celle de la **fréquence** et le **rapport cyclique**.
- La plage de mesure s'étend d'environ 1Hz à 1000Hz avec une précision de l'ordre de 0.5% sur les informations fournies.
- On peut mesurer jusqu'à 100kHz mais avec des fluctuations. Dans ce cas il faut passer en PAUSE et analyser les affichages.

Attention à 1Hz le temps de mesure est de 10 secondes.

- Sensibilité environ 1,7V~ efficace.
- Sensibilité 0,3V~ avec Compensation. (Voir l'encadré en bas de la page 8)

B.P.	Action en impulsiomètre.
Fonc + longue	Sortie en standard de la fonction bouclée.
Fonc + courte	Ignoré.
Fonc - longue	} Fait passer en PAUSE. (HOLD)
Fonc - courte	

6) OHMMÈTRE.

- Génération PWM en tâche de fond : OUI.
- Impédance d'entrée 1k Ω ou 100 Ω . (Polarisé)
- Deux calibres sur deux entrées :
 - * 100 Ω à 100k Ω sur connecteur HE14, (Impédance 1k Ω)
 - * 0 à 100 Ω sur douille pour fiche banane ϕ 2mm. (100 Ω)
- En fonction de la valeur mesurée le programme génère un message d'alerte et demande de changer de calibre.
- Affiche la valeur de la chute de tension aux bornes de l'échantillon.

B.P.	Action en ohmmètre.
Fonc + longue	Retour à la fonction voltmètre +5Vcc.
Fonc + courte	Passer à la fonction suivante.
Fonc - longue	Retour à la fonction voltmètre +5Vcc.
Fonc - courte	Passer à la fonction précédente.



PUISSANCE DISSIPÉE DANS LA RÉSISTANCE					
0.1 Ω	125mW	10 Ω	80mW	40 Ω	24mW
1 Ω	121mW	20 Ω	56mW	50 Ω	11mW
5 Ω	100mW	30 Ω	31mW	60 Ω	8 mW

7) COMPTEUR. (Fonction bouclée)

- Génération PWM en tâche de fond : OUI.
- Impédance d'entrée 300K Ω .
- Surcharge permanente tolérée : $\pm 15V$. (15V~ efficace)
- Surcharge inférieure à 10 secondes : $\pm 60V$. (60V~ efficace)
- Capacité de comptage maximale : 9 999 999. Arrivé à la valeur maximale le compteur est stoppé automatiquement.
- Déclenchement à partir de 1,7V~ efficace. (0,3V~ avec Compensation)

B.P.	Action en compteur.
Fonc + longue	Sortie en standard de la fonction bouclée.
Fonc + courte	Change le sens de la transition comptée.
Fonc - longue	} Remise à zéro.
Fonc - courte	

AUGMENTER LA SENSIBILITÉ DE "COMPTAGE"

Cette technique est applicable à toutes les fonctions du mini laboratoire qui procèdent par comptage. Elle s'avère avantageuse dès que la tension crête à crête de l'onde mesurée descend en dessous de 2V. (Voir la Fig.9 ci-dessous)

Le seuil de détection des fronts, tant montant que descendant de l'entrée **D5** se situe à environ +2,35V. L'onde **A** franchissant ce seuil déclenche le compteur. Mais l'onde **B** trop faible est sans effet. Si comme montré avec la flèche jaune on Compense avec une tension continue issue du potentiomètre à exactement +2,35V, on obtient la sensibilité maximale qui avoisine 0,3V~ efficace en sinusoïdal et environ 0,45V crête à crête pour toute autre forme d'onde.

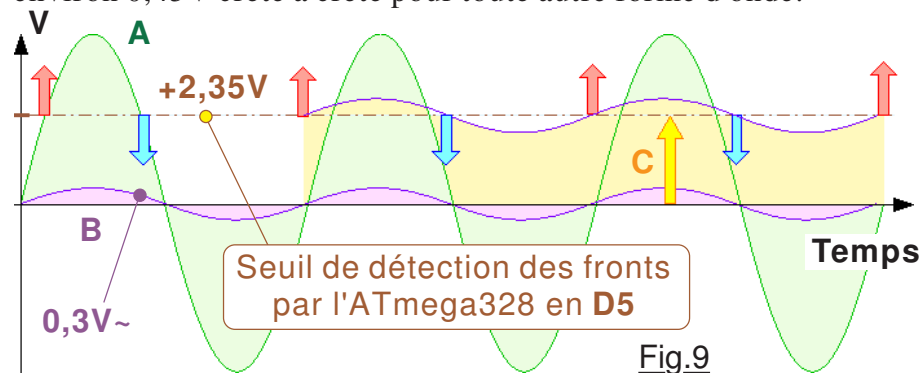


Fig.9

8) CHRONOMÈTRE. (Fonction bouclée)

- Génération PWM en tâche de fond : OUI.
- Impédance d'entrée 300K Ω .
- Surcharge permanente tolérée : $\pm 15V$. (15V~ efficace)
- Surcharge inférieure à 10 secondes : $\pm 60V$. (60V~ efficace)
- Capacité maximale : 24H 00min 00s. Arrivé à la valeur maximale le chronomètre est stoppé automatiquement.
- Cadence lente (Secondes) ou rapide. (1/10^{ème} de secondes)

B.P.	Action en chronomètre.
Fonc + longue	Sortie en standard de la fonction bouclée.
Fonc + courte	Marche / Arrêt.
Fonc - longue	Rapide / Lent.
Fonc - courte	Remise à zéro sans modifier MA / AR.

9) FRÉQUENCEMÈTRE. (Fonction bouclée)

- Génération PWM en tâche de fond : OUI.
- Impédance d'entrée 300K Ω .
- Surcharge permanente tolérée : $\pm 15V$. (15V~ efficace)
- Surcharge inférieure à 10 secondes : $\pm 60V$. (60V~ efficace)
- Mode LENT ou Rapide. (Dix mesures par seconde)
- Précision d'au moins $\pm 0.000001\%$ pour les fréquences $> 1MHz$. (Cinq chiffres significatifs.) En mode Rapide la précision n'est que de $\pm 0.00001\%$ mais avec un rafraîchissement pratiquement instantané.
- Fréquence maximale d'environ 3,5MHz.
- Sensibilité environ 1,7V~ efficace. (0,3V~ avec Compensation)

Encadré bas de page 8

NOTE : Pour une précision maximale si la fréquence est $< 1000Hz$ privilégier la mesure de Période.

B.P.	Action en fréquencemètre.
Fonc + longue	Sortie en standard de la fonction bouclée.
Fonc + courte	Ignorée.
Fonc - longue	Si Rapide fait passer en PAUSE. (HOLD)
Fonc - longue	Si Lent fait passer en mode Rapide.
Fonc - courte	Si Rapide fait passer en mode Lent.