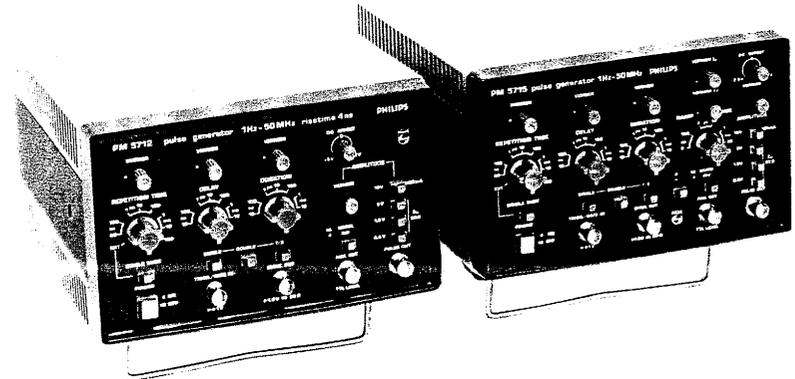


14.544

# PM 5712 and PM 5715 50 MHz PULSE GENERATORS

## Operators Manual



**PHILIPS**

## Important

Comme l'instrument est un appareil électrique, il ne peut être exploité que par un personnel qualifié. De même, l'entretien et les réparations ne doivent être confiés qu'à un personnel qualifié.

## Veillez noter

Dans toute correspondance concernant cet instrument, prière de citer le numéro de type et le numéro de série tels qu'indiqués sur la plaque de désignation.

Ce manuel s'applique aux générateurs d'impulsions PM 5712 et PM 5715 dont le numéro de série se termine par un G.

# Sommaire

<b>Sécurité</b>		<b>Fonctionnement</b>	
Introduction . . . . .	6	Comment démarrer . . . . .	22
Mesures de sécurité . . . . .	6	Réglages implicites . . . . .	22
Mises en garde et avertissements . . . . .	6	Mode à impulsion simple . . . . .	22
Symboles . . . . .	6	Mode à impulsions doubles . . . . .	23
En cas de doutes concernant la sécurité . . . . .	6	Mode à onde carrée (T/2) . . . . .	23
		Impulsions à déclenchement périodique . . . . .	23
<b>Installation</b>		Déclenchement externe . . . . .	24
Déballage . . . . .	8	Conformation des impulsions . . . . .	24
Liste de contrôle . . . . .	8	Tir simple . . . . .	24
Réglages de tension d'alimentation . . . . .	8	Arrangement à deux canaux . . . . .	25
Le fusible . . . . .	8	Impulsion à polarité négative PM 5712 . . . . .	25
Mise à la terre . . . . .	9	Conseils et commentaires . . . . .	26
Ouverture de l'armoire . . . . .	9	Recommandation . . . . .	26
Orientation et refroidissement . . . . .	9	Sortie de synchronisation . . . . .	26
Transport . . . . .	9	Sortie auxiliaire . . . . .	26
		Sortie d'impulsions . . . . .	26
<b>Présentation du produit</b>		Commande de temps de rampe PM 5715 . . . . .	27
Présentation du PM 5712 et du PM 5715 . . . . .	12	Temps de rampe PM 5712 . . . . .	28
Commandes et connecteurs . . . . .	12	Mixage des sorties des deux générateurs . . . . .	28
Description du fonctionnement . . . . .	14		
Oscillateur de temps de répétition . . . . .	14	<b>Caractéristiques techniques</b>	
Circuit de déclenchement . . . . .	14	Généralités . . . . .	30
Sortie de synchronisation . . . . .	14	Électriques . . . . .	30
Retard d'impulsion . . . . .	14	Paramètres de temporisation . . . . .	30
Durée d'impulsion . . . . .	14	Modes d'exploitation interne . . . . .	30
Sortie auxiliaire . . . . .	14	Modes d'exploitation externe . . . . .	30
Commutateur T/2 . . . . .	14	Entrée externe . . . . .	30
Sortie de PM 5712 . . . . .	15	Sortie d'impulsions principale . . . . .	30
Générateur de rampe PM 5715 . . . . .	15	Sortie de synchronisation . . . . .	30
Sortie de PM 5715 . . . . .	15	Sortie auxiliaire . . . . .	31
Impulsions de sortie . . . . .	16	Alimentation de ligne . . . . .	31
		Plage de températures . . . . .	31
<b>Paramètres d'impulsion</b>		Dimensions . . . . .	31
Paramètres d'impulsion . . . . .	18	Accessoires . . . . .	31
		Accessoires standards . . . . .	31
		Accessoires facultatifs . . . . .	31
		<b>Index</b>	
		Index . . . . .	34

## Déballage

S'assurer que le contenu de l'envoi est complet et vérifier qu'il ne s'est pas produit de dégâts en transit. Si l'envoi est incomplet ou si le matériel est endommagé, soumettre immédiatement une revendication auprès du transporteur. Il convient alors d'aviser l'organisation de vente ou de dépannage Philips pour que le générateur d'impulsions soit réparé ou remplacé.

### Liste de contrôle

L'envoi devrait contenir :

- Le cordon d'alimentation et ce manuel d'utilisation.
- Deux fusibles supplémentaires de 400 et 800 mA respectivement.
- Le générateur d'impulsions portant la marque PM 5712 ou PM 5715.

## Réglages de tension d'alimentation

Le générateur d'impulsions ne peut être connecté qu'à une alimentation en courant alternatif. Avant de connecter le générateur d'impulsions au secteur, s'assurer que celui-ci est réglé sur la tension de l'alimentation secteur de l'endroit. Le sélecteur de tension secteur à l'arrière du générateur peut se régler sur deux gammes :

Position	Gamme de tensions	Ampérage nominal du fusible
115 V	99 - 127,5 V	800 mA
220 V	198 - 255 V	400 mA

Veillez noter qu'il faut un fusible d'un ampérage nominal différent si l'on change le réglage de tension. On peut obtenir deux autres gammes, à savoir 85 - 110 V et 170 - 220 V, en changeant la connexion du transformateur de l'alimentation secteur de la manière décrite dans le Manuel d'Entretien. Le réglage interne pour la tension d'alimentation secteur locale ne doit être effectué que par quelqu'un de qualifié qui est au courant des risques que comporte ce travail.

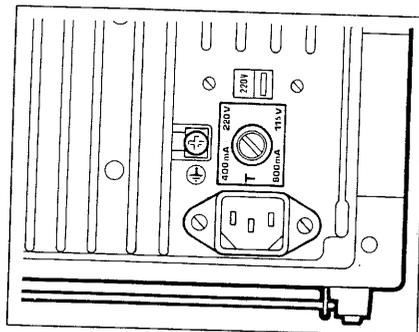


Figure 1 Localisation du sélecteur de gamme de tension secteur et porte-fusible

**AVERTISSEMENT :** Il faut déconnecter le générateur d'impulsions de toutes les sources de tension s'il faut remplacer un fusible ou si le générateur d'impulsions doit être adapté pour une tension d'alimentation secteur différente.

## Le fusible

Pour une tension d'alimentation secteur de 220 V, on se sert d'un fusible de 400 mA à effet différé. La gamme de 115 V nécessite un fusible de 800 mA à effet différé. On a accès au fusible sur le panneau arrière, voir Fig. 2; pour le remplacer, dévisser le porte-fusible. Il ne faut employer que des fusibles du type spécifié.

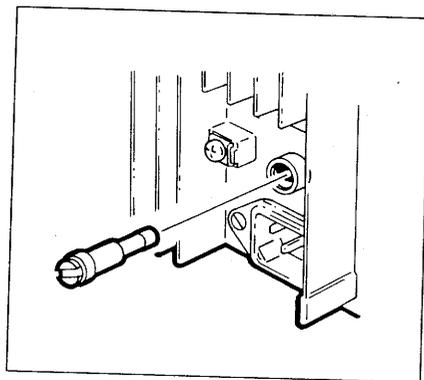


Figure 2 Remplacement du fusible

## Mise à la terre

Si un générateur d'impulsions est connecté à une alimentation secteur présentant des défauts à la terre, l'instrument devient dangereux. En conséquence, avant de brancher un appareil sur l'alimentation secteur, il faut s'assurer du fonctionnement correct de la mise à la terre de protection de l'alimentation secteur. C'est alors seulement que l'on peut connecter un appareil au secteur et seulement au moyen d'un cordon d'alimentation à trois âmes. Aucune autre méthode de mise à la terre n'est admise. Les câbles de prolongation doivent toujours avoir un conducteur de mise à la terre de protection.

Si un appareil est transféré d'un local froid dans un endroit chaud, la condensation peut présenter des risques. Il faut par conséquent veiller à ce que les exigences de mise à la terre soient strictement respectées.

**AVERTISSEMENT :** Il ne faut jamais interrompre la mise à la terre de protection délibérément. L'instrument risque de devenir dangereux si la connexion de mise à la terre de protection à l'intérieur ou à l'extérieur de l'instrument se trouve interrompue ou si l'on déconnecte la borne de terre de protection.

## Ouverture de l'armoire

L'utilisateur ne doit pas ouvrir l'armoire du générateur d'impulsions. Si le générateur d'impulsions a besoin d'être étalonné, entretenu ou réparé, ce travail ne doit être effectué que par un personnel qualifié qui est conscient des risques. Après déconnexion de toutes les sources de tension, les condensateurs qui se trouvent à l'intérieur de l'instrument peuvent rester chargés pendant plusieurs secondes.

**AVERTISSEMENT :** L'ouverture de l'armoire ou la dépose de pièces à l'exception de celles auxquelles on peut avoir accès à la main mettre à découvert des pièces sous tension et des bornes accessibles pouvant présenter un risque mortel.

## Orientation et refroidissement

Les générateurs d'impulsions sont conçus pour être employés normalement sur un plan de travail avec refroidissement naturel à l'air. Veiller à ce que l'air puisse circuler librement à travers les persiennes de la plaque de base et des couvercles latéraux. Il est recommandé de prévoir un refroidissement à l'air forcé si les générateurs d'impulsions sont exploités dans d'autres conditions d'orientation.

## Transport

La conception des modèles PM 5712 et PM 5715 comprend un support repliable spécial qui sert aussi de poignée de transport. La Figure 3 montre comment porter l'un des générateurs d'impulsions avec une sacoche.

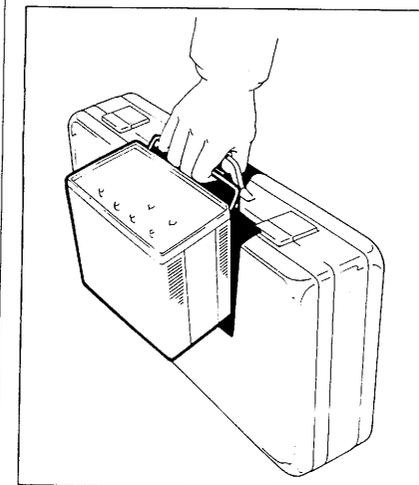


Figure 3 Comment du produit ou PM 5715

## Présentation du PM 5712 et du PM 5715

Les PM 5712 et PM 5715 produisent des impulsions de haute qualité entre 1 Hz et 50 MHz. Le PM 5712 a un temps de transition fixe de 4ns, tandis que le PM 5715 a des temps de montée et de chute variables indépendamment à l'infini entre 6 ns et 0,5 s.

ou négative ainsi que d'autres paramètres adaptables comme la génération d'impulsions doubles et le décalage de c.c. variable.

Parmi les applications importantes pour lesquelles on peut utiliser avantageusement les générateurs d'impulsions figurent l'essai et la simulation des circuits TTL (et même des circuits TTL avec déparasitage élevé), l'essai des appareils à semiconducteurs et des lignes coaxiales.

Tous les autres paramètres d'impulsion importants comme le retard, la durée et l'amplitude d'impulsion sont aussi variables dans les limites d'une plage étendue. Les générateurs d'impulsions produisent des impulsions normales ou inversées avec polarité positive

## Commandes et connecteurs

Pos Désignation Fonction

- A REPETITION TIME: Sélectionne la plage de temps de répétition selon 8 paliers.  
 B -vernier: Réglage de précision, permettant le chevauchement d'une plage sur l'autre.  
 C DELAY: Sélectionne le temps de retard selon 7 paliers.  
 D -vernier: Réglage de précision, permettant le chevauchement d'une plage sur l'autre.  
 E DURATION: Sélectionne la plage de durée d'impulsions selon 7 paliers.  
 F -vernier: Réglage de précision, permettant le chevauchement d'une plage sur l'autre.  
 G RAMP TIME: Sélectionne le temps de rampe selon 6 gammes.  
 H -vernier tr: Réglage de précision du temps de montée dans les limites de la plage pré-réglée.  
 I -vernier ff: Réglage de précision du temps de chute dans les limites de la plage pré-réglée.  
 J1 DC-OFFSET: Décalage de ligne de base à l'infini entre + 2,5 V et - 2,5 V.  
 J2 DC-OFFSET: Décalage de ligne de base à l'infini entre + 2,0 V et - 5,0 V.  
 K AMPLITUDE: Sélectionne la plage d'amplitude de sortie.  
 L -vernier: Réglage de précision, permettant le chevauchement d'une plage sur l'autre.  
 M SINGLE SHOT: Lorsqu'on enfonce SINGLE SHOT, le générateur produit une seule impulsion à condition que le REPETITION TIME soit réglé sur EXT et qu'aucun signal de déclenchement ne se trouve envoyé à TRIGG/GATE IN.  
 N SIMPLE: Sélectionne une seule impulsion.  
 O DOUBLE: Sélectionne une double impulsion.  
 P T/2: Fonctionnement interne: sélectionne un train d'impulsions de sortie avec un coefficient d'utilisation d'approximativement 50%.  
 Fonctionnement externe: assure la conformation du signal de déclenchement appliqué. Les réglages de retard et de durée sont sans effet.  
 Q ±: Sélectionne la polarité positive ou négative de l'impulsion de sortie.  
 R NORMAL/INV: Sélectionne le mode à impulsions de sortie normales ou inversées.  
 S POWER ON/OFF: Branche ou débranche le courant.  
 T TRIGG/GATE IN: Entrée pour les signaux de déclenchement ou créneaux.  
 U SYNC OUT: Sortie pour le signal de synchronisation avec amplitude fixe + 1,5 V sortant sur 50 ohms dérivé de la source interne ou du signal de déclenchement. Temps de montée typique 10 ns, temps de chute 5 ns.  
 V AUX OUT: Sortie pour le signal auxiliaire avec niveaux de logique transistor-transistor fixes, 2,5 V sortant sur 50 ohms, temps de montée fixe de 10 ns et temps de chute de 5 ns.  
 W PULSE OUT: Sortie normale pour les impulsions selon les paramètres choisis.

Voir figure 1: Prise d'arrivée de courant, étrier de mise à la terre, sélecteur de tension secteur et porte-fusible.

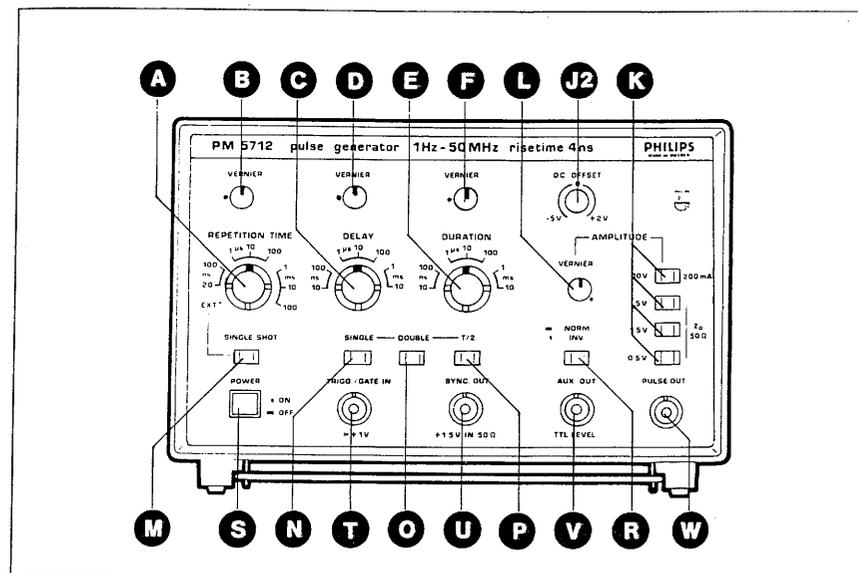


Figure 4 Panneau de façade du PM 5712

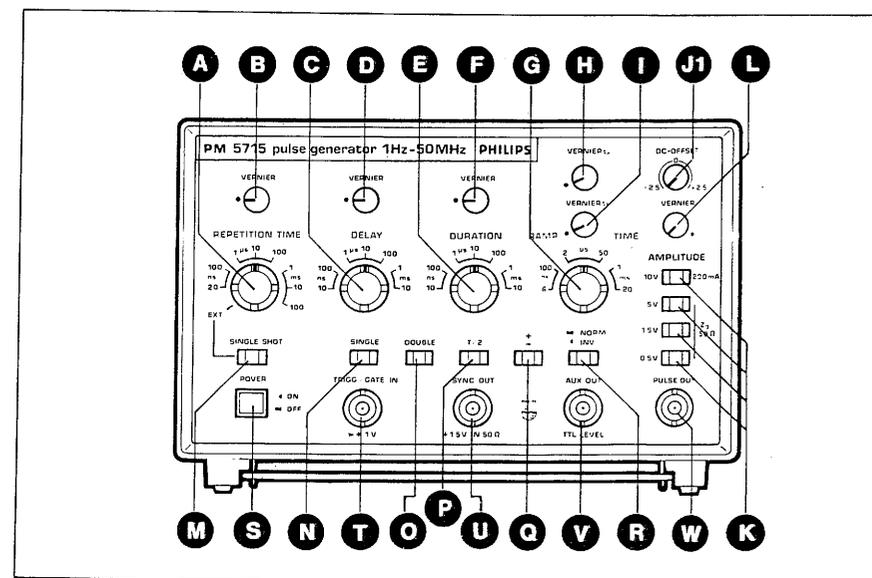


Figure 5 Panneau de façade du PM 5715

## Description du fonctionnement

### Oscillateur de temps de répétition

L'horloge interne, qui est un multivibrateur astable, produit des impulsions à onde carrée à partir desquelles sont dérivées toutes les impulsions internes. La fréquence de l'oscillateur se règle à l'aide du commutateur REPETITION TIME et de son régleur micrométrique (vernier). Le commutateur est étalonné en unités de temps et, avec le réglage micrométrique, il permet de régler le temps de répétition entre 1 s et 20 ns.

### Circuit de déclenchement

Au mode EXT, il est possible de déclencher le générateur d'impulsions au moyen d'un signal externe appliqué au connecteur TRIGG/GATE IN. Si aucun signal de déclenchement n'est envoyé au générateur, l'oscillateur produit une seule impulsion quand on enfonce le bouton poussoir SINGLE SHOT. Lorsque le commutateur REPETITION TIME est réglé sur l'une des positions de temps, il est possible de déclencher l'oscillateur au moyen d'un signal appliqué à TRIGG/GATE IN. On obtient alors des groupes d'impulsions en synchronisation avec le créneau.

### Sortie de synchronisation

Le sortie de l'oscillateur est disponible sur le connecteur de panneau de façade SYNC OUT. L'impulsion de sortie est employée comme impulsion de référence ou de synchronisation pour les autres sorties. Le front de l'impulsion contrôle le circuit retardateur. (Voir Fig.6).

### Retard d'impulsion

Le circuit retardateur retarde l'impulsion principale relativement à la sortie de synchronisation. Le circuit fournit des impulsions internes dont la largeur est réglable au moyen de la commande DELAY. Les queues de ces impulsions déclenchent le circuit de durée.

### Durée d'impulsion

Le circuit de durée définit la longueur de l'impulsion de sortie. Tout comme le circuit retardateur, le circuit de durée produit des impulsions internes dont la largeur se règle au moyen de la commande DURATION. Au mode DOUBLE, une brève impulsion dérivée du front de l'impulsion retardatrice est déclenchée vers l'entrée du circuit de durée. Ceci signifie que lorsque le générateur d'impulsions est réglé pour fonctionner au mode à

doubles impulsions, l'impulsion additionnelle se trouve située devant l'impulsion simple.

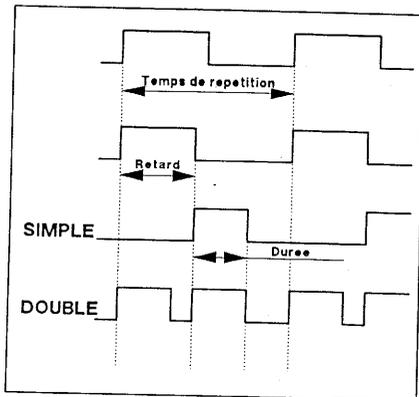


Figure 6 Impulsions simples et doubles

### Sortie auxiliaire

La sortie du circuit de durée est disponible au connecteur de panneau de façade AUX OUT. Ce signal, qui a une amplitude fixe, se produit approximativement 12 ns en avant du signal principal au connecteur de panneau de façade PULSE OUT. Le commutateur NORMAL/INV permet de sélectionner le mode normal ou inversé du signal disponible sur la PULSE OUT.

### Commutateur T/2

Cette fonction fournit une impulsion de sortie symétrique indépendamment des réglages de temps de retard et de durée. Si le commutateur T/2 est enfoncé, les circuits de retard et de durée sont séparés de l'étage de sortie. Le signal symétrique en provenance du circuit REPETITION TIME est alimenté directement aux étages de temps de rampe et de sortie. Toutefois, le connecteur de AUX OUT continue de fournir un signal à retard et durée réglables.

Quand le sélecteur REPETITION TIME est à la position EXT et que le commutateur T/2 est enfoncé, le signal de déclenchement appliqué à TRIGG/GATE IN est alimenté uniquement via l'étage de sortie et il est alors disponible au connecteur de PULSE OUT avec les mêmes temps de répétition et coefficients d'utilisation que le signal d'origine mais avec un temps de montée, une forme et une amplitude déterminés par les réglages du générateur d'impulsions.

### Sortie de PM 5712

Dans le PM 5712, les impulsions sont alimentées à partir du commutateur T/2 vers l'étage de sortie où l'amplitude d'impulsion peut être réglée à l'infini à l'aide du régleur micrométrique d'AMPLITUDE. Le signal est alimenté ensuite à un atténuateur à résistance qui est commandé par les commutateurs d'AMPLITUDE. Selon le réglage de la commande DC-OFFSET, un courant positif ou négatif se trouve ajouté à la ligne de sortie de manière à fournir un décalage de ligne de base.

### Générateur de rampe PM 5715

Dans le PM 5715, les impulsions sont alimentées à partir du commutateur T/2 au générateur de rampe qui détermine le temps de transition des impulsions. Les

temps de montée et de chute sont réglés indépendamment et à l'infini au moyen des commandes VERNIER  $t_r$  et VERNIER  $t_f$  (régleurs micrométriques).

### Sortie de PM 5715

Le sélecteur de polarité "±" détourne le signal vers le canal positif ou négatif. Dans les deux canaux, l'amplitude est commandée à l'infini à l'aide du vernier d'AMPLITUDE (réglage de précision).

Un réseau à résistance assure ensuite l'atténuation du signal selon les réglages des sélecteurs à bouton poussoir d'AMPLITUDE. Le signal est alors alimenté au connecteur de sortie PULSE OUT. Un circuit de décalage C.C. fournit un courant positif ou négatif à la ligne de sortie de sorte que le décalage de ligne de base puisse être introduit au moyen de la commande DC-OFFSET.

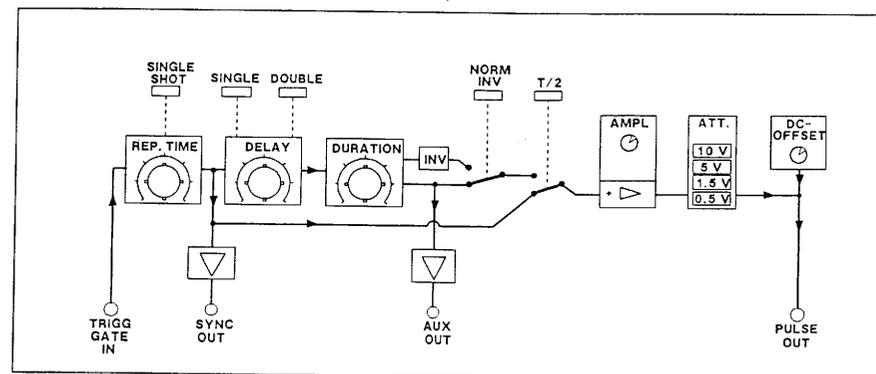


Figure 7 Schéma synoptique du PM 5712

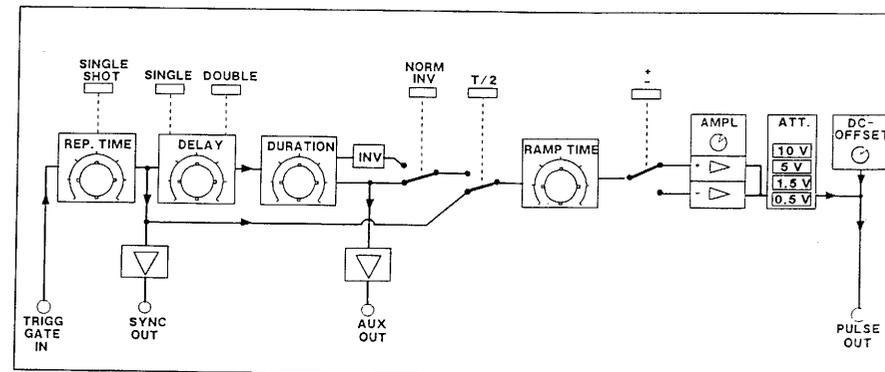


Figure 8 Schéma synoptique du PM 5715

## Impulsions de sortie

Les trois sorties du générateur d'impulsions offrent des impulsions convenant pour des applications différentes.

La sortie de synchronisation fournit une impulsion symétrique à amplitude fixe disponible plusieurs nanosecondes avant les autres impulsions de sortie. La sortie de synchronisation convient en tant que référence de temps pour le déclenchement d'un oscilloscope ou d'un autre appareil.

La sortie auxiliaire fournit aussi une impulsion à amplitude fixe dont le retard et la durée sont conformes aux réglages. Associée au commutateur T/2, elle offre la possibilité de fournir une impulsion

différente quant au temps et quant à l'amplitude par rapport à la sortie principale.

La sortie principale est dotée de facilités pour le réglage de l'amplitude et de décalage c.c. et (dans le PM 5715) pour l'amplitude positive et négative et le temps de transition variable. En association avec le commutateur T/2, il est possible de régler la sortie d'impulsions principale pour fournir une impulsion symétrique, ceci évitant le risque de réglages de temps incorrects.

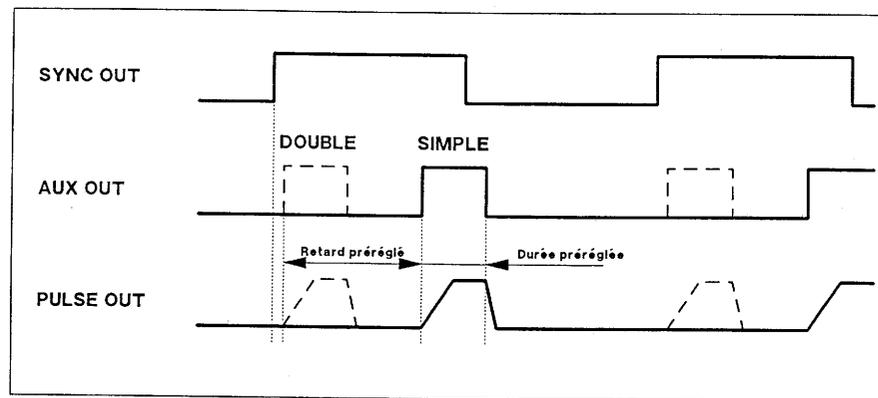


Figure 9 Temporisation des impulsions de sortie

## PARAMETRES D'IMPULSION

## Paramètres d'impulsion

Dé même qu'avec les autres types de générateurs, la pureté de signal caractéristique est un aspect important dans les applications des générateurs d'impulsions.

Les imperfections du circuit à l'essai font que l'impulsion de sortie manifeste des aberrations de forme d'onde comme le tir prématuré, la sonnerie, l'affaissement ou l'inclinaison. Pour obtenir des mesures significatives, il faut que le signal d'essai ne manifeste pas de telles aberrations ou du moins que celles-ci soient comprises dans les limites spécifiées dans les brochures.

Pour que l'on s'habitue à la terminologie communément employée concernant les impulsions, la Fig. 10 montre les divers paramètres d'impulsion, tandis que la liste complémentaire donne la plupart des expressions employées concernant les impulsions.

**Période de répétition d'impulsion** (pulse repetition period) ou temps de répétition d'impulsion d'une impulsion répétitive : indique généralement le temps séparant les points à amplitude 50 % de fronts consécutifs.

**Fréquence de répétition d'impulsions** (pulse repetition frequency) ou FRP : une période de répétition de 1/impulsion.

**Retard d'impulsion** (pulse delay) : l'intervalle entre la valeur moyenne des fronts d'une double impulsion.

Pour les applications avec prédéclencheur, la sortie d'horloge interne du générateur d'impulsions fournit une impulsion synchrone avec l'impulsion d'horloge interne qui déclenche la première impulsion d'une double impulsion. Si le générateur est réglé pour fournir des impulsions simples, le retard d'impulsion est toujours l'intervalle séparant la valeur moyenne des fronts d'une double impulsion, mais sans la première impulsion. Le retard entre la sortie d'horloge interne et l'impulsion de sortie principale peut différer du retard d'impulsion du fait des retards de propagation interne.

**Durée d'impulsion** (pulse duration), que l'on appelle parfois la largeur d'impulsion : la durée d'une impulsion à amplitude de 50 % entre son front et sa queue.

**Temps de transition** (transition times): les temps de montée et de chute sont définis comme étant le temps séparant les niveaux de 10 % et de 90 % de l'amplitude d'impulsion. Dans les caractéristiques techniques données dans les brochures, on les appelle souvent les temps de transition d'impulsion, ce qui est une meilleure description. L'expression front et queue de la première et de la deuxième transition d'une impulsion décrivent mieux de quoi il s'agit. Les expressions temps

de montée et de chute sont ambiguës du fait qu'elles n'indiquent pas ce à quoi on pourrait s'attendre. Le temps de montée est la transition du front d'une impulsion indépendamment de la polarité ou du niveau logique. Toutefois, en pratique, on l'emploie souvent (érronément) pour indiquer le temps pour une transition d'un bas niveau à un niveau élevé.

**Vacillation** (jitter): l'instabilité à court terme des paramètres de temps spécifiés comme la période de répétition d'impulsion, la durée d'impulsion, le retard d'impulsion ou le temps de transition. Sauf mention contraire, la valeur est p-p, exprimée sous forme de pourcentage du paramètre principal.

**Amplitude d'impulsion** (pulse amplitude): le niveau du plateau de l'impulsion idéale (trapézoïdale) décrite dans l'expression V p-p ou A p-p sortant sur une impédance spécifiée.

**Décalage c.c.** (DC-offset): le décalage entre la ligne de base de l'impulsion et le niveau de 0 V. La valeur est exprimée en V ou A sortant sur une impédance spécifiée.

**Aberrations** (abberations): on emploie cette expression au lieu de distorsion, y compris tir prématuré, tir au-delà de la limite, sonnerie, affaissement, etc.

**Tir prématuré** (preshoot): distorsion précédant une transition. Il révèle un temps de propagation plus bref pour les constituants d'un signal haute fréquence occasionné, par exemple, par des fréquences parasites ou des condensateurs de couplage.

**Tir au-delà de la limite** (overshoot): distorsion faisant suite à une transition. Il se manifeste le plus souvent dans une réponse de fréquence non uniforme (non linéaire).

**Sonnerie** (ringing): distorsion à tendance positive et négative (ne comprend pas le tir au-delà de la limite).

**Affaissement** (droop) (que l'on appelle parfois la chute): distorsion de plateau d'impulsion. Sa valeur est prise comme étant la perte fractionnelle d'amplitude d'impulsion au point précédant tout juste la queue. L'affaissement révèle l'atténuation des éléments du signal à basse fréquence.

**Inclinaison** (tilt): l'opposé de l'affaissement. Peut être d'une polarité ou de l'autre.

**Manque de linéarité** (non-linearity): la déviation par rapport à la ligne droite du front et de la queue. Les générateurs d'impulsions sont basés sur des générateurs

à courant rapide pour produire des rampes linéaires, mais il y a des imperfections.

**Ligne de base** (baseline): le niveau de sortie entre la présence d'impulsions.

**Décium de front** (edge decium): le point au niveau d'amplitude de 10 % du front ou de la queue, par exemple, le décium de front.

**Moyenne de front ou de queue** (edge median): le point au niveau d'amplitude de 50 % d'un front ou d'une queue.

**Nonum de front ou de queue** (edge nonum): le point au niveau d'amplitude de 90 % d'un front ou d'une queue.

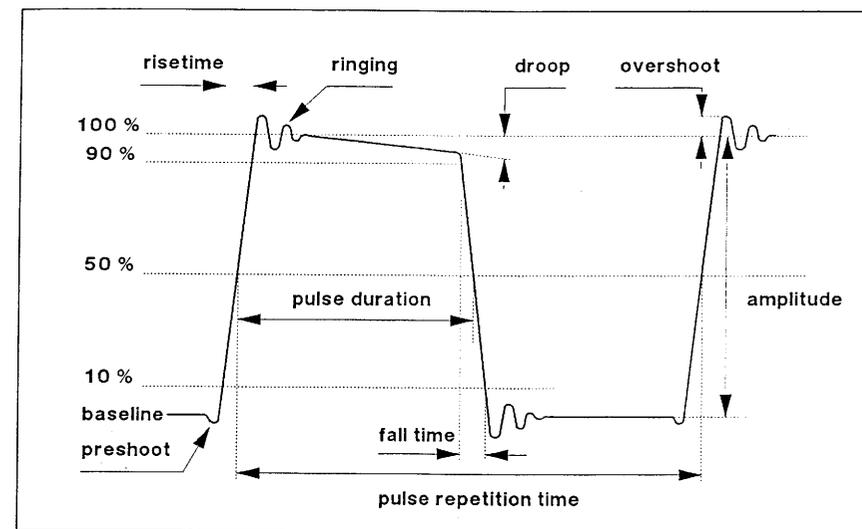


Figure 10 Définitions des impulsions

## Comment démarrer

### Réglages implicites

Ces réglages fournissent un moyen simple d'obtenir des impulsions symétriques, les connecteurs de sortie ayant une terminaison interne sur 50 ohms.

### SORTIE DE SYNCHRONISATION

- Régler le TEMPS DE REPETITION sur 1 us.
- Sur SORTIE SYNCHRO, on obtiendra alors des impulsions symétriques avec terminaison interne sur 50 ohms.

### SORTIE D'IMPULSIONS

- Enfoncer le bouton poussoir T/2.
- Régler l'AMPLITUDE sur 1,5 V.
- Régler le DECALAGE C.C. sur zéro.
- Régler le TEMPS DE REPETITION sur 1 us.
- Sur le PM 5715, tourner les commandes de TEMPS DE RAMPE sur leur position minimale.

### Mode à impulsion simple

Régler la commande de DELAY sur le temps le plus bref possible, puis se rappeler qu'il faut faire en sorte que la durée soit plus brève que le temps de répétition. Si les réglages de commande de retard ou de temps de durée sont trop longs, l'impulsion de sortie sera instable et sera impossible à déclencher sur l'oscilloscope.

Il faut régler les commandes de RAMP TIME du PM 5715 pour des temps de montée et de chute plus brefs que la durée d'impulsion pour éviter les causes d'instabilité.

Le temps de répétition, le retard et la durée d'impulsion sont définis sur la Fig. 11 qui montre aussi le rapport existant entre ces paramètres et les temps de montée et de chute d'impulsion.

- Utiliser la SYNC OUT pour déclencher l'oscilloscope.
- Régler la commande de REPETITION TIMES sur la valeur souhaitée.

- Régler la commande de DELAY sur 10 ns ou sur une position requise pour montrer le front sur l'oscilloscope.
- Régler la commande de DURATION sur n'importe quelle valeur plus brève que le temps de répétition pré-réglé.
- Enfoncer le bouton poussoir SINGLE.
- Régler les commutateurs et le réglage micrométrique d'AMPLITUDE sur la valeur requise. Prière de terminer le câble au moyen d'une terminaison d'entrée sur 50 ohms
- Sélectionner les impulsions normales ou inversées à l'aide du commutateur NORMAL/INVERSE.

Pour le PM 5715 seulement:

- Sélectionner la plage de TEMPS DE RAMPE appropriée et régler les verniers tr et tf.
- Sélectionner l'impulsion positive ou négative.

Noter que, quand les régleurs micrométriques de REPETITION TIME, DELAY, DURATION et RAMP TIME sont jusqu'au pois blanc, les réglages correspondent approximativement à la valeur indiquée par le bouton de sélection.

Le pois blanc ne coïncide pas avec la position extrême du réglage micrométrique dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, ce qui a pour effet de fournir une petite plage de chevauchement.

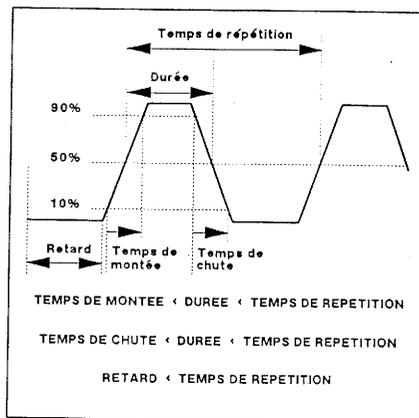


Figure 11 Réglage de temps au mode à impulsions simples

### Mode à impulsions doubles

Procéder de la même manière qu'au mode à impulsions simples, mais enfoncer le bouton poussoir DOUBLE. Noter toutefois le rapport existant entre le temps de répétition, le retard et la durée indiqué sur la Fig. 12. Se servir de la commande de DELAY pour changer l'intervalle entre les impulsions jumelées.

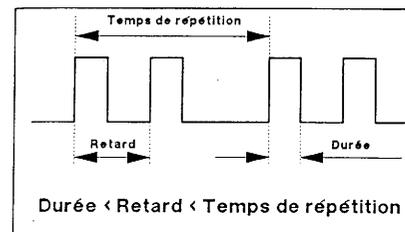


Figure 12 Réglage de temps au mode à impulsions doubles.

### Mode à onde carrée (T/2)

- Régler le commutateur REPETITION TIME sur la valeur souhaitée.
- Enfoncer le bouton poussoir T/2.
- Sélectionner une sortie d'impulsion positive ou négative.

On dispose d'un signal à onde carrée symétrique au connecteur de PULSE OUT. L'amplitude et le décalage c.c. sont variables. Aux deux positions les plus rapides du commutateur de REPETITION TIME, le coefficient d'utilisation est de  $50\% \pm 20\%$ .  
Noter que SORTIE AUX. fournit un signal à retard et durée variables (Voir Fig. 13).

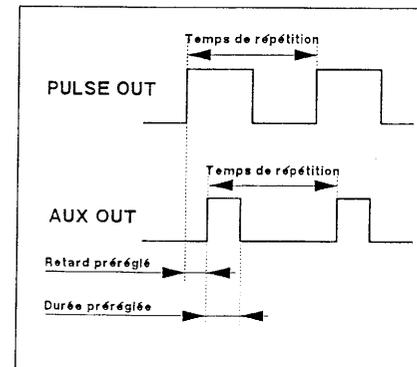


Figure 13 Réglage de temps au mode d'impulsions T/2

### Impulsions à déclenchement périodique (simples ou doubles)

Connecter le créneau à TRIGG/GATE IN. L'amplitude du créneau doit excéder + 1 V. L'amplitude maximale est de + 12 V. La transition à tendance positive du créneau coupe le générateur. Le générateur peut être déclenché périodiquement à la fois au mode à impulsions simples et au mode à impulsions doubles. Sélectionner le rapport correct entre le temps de répétition, la durée de l'impulsion de déclenchement périodique, le retard et la durée de l'impulsion interne de la manière décrite dans les sections RAMP TIME, SINGLE PULSE, DOUBLE PULSE et comme indiqué sur les Fig. 14 et 15.

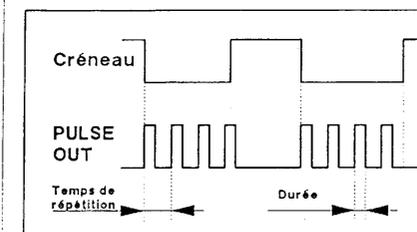


Figure 14 Réglage de temps au mode à impulsions simples avec créneau.

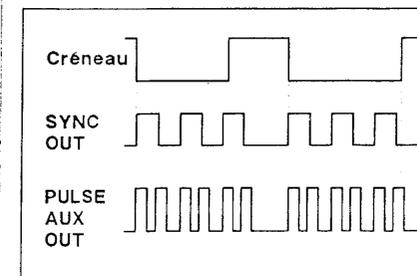


Figure 15 Réglage de temps au mode à impulsions doubles avec créneau.

Le déclenchement périodique est synchrone, ce qui signifie que la première impulsion coïncide avec la queue de l'impulsion de déclenchement périodique. La dernière impulsion s'achève selon la durée pré-réglée même si l'impulsion de déclenchement périodique prend fin durant l'impulsion.

Le retard total séparant l'entrée TRIGG/GATE IN à la sortie de PULSE OUT est d'approximativement 50 ns quand le commutateur DELAY est réglé sur 10 ns.

## Déclenchement externe

- Régler le commutateur REPETITION TIME sur la position EXT.
- Connecter un signal de déclenchement dont l'amplitude est  $> +1\text{ V}$  (max  $+12\text{ V}$ ), fréquence 0 - 50 MHz, au connecteur TRIGG/GATE IN. Le multivibrateur interne est maintenant inopérant.
- Enfoncer les boutons SINGLE ou DOUBLE et régler le RETARD en conséquence (Voir les sections TEMPS DE RAMPE, IMPULSION SIMPLE et IMPULSION DOUBLE).

Les sorties PULSE OUT et AUX OUT, fournissent des signaux ayant le même temps de répétition que le signal de déclenchement mais dont le retard et la durée dépendent des réglages des commandes du panneau de façade. La sortie SYNC OUT fournit une onde carrée ayant le même temps de répétition et le même coefficient d'utilisation que le signal de déclenchement.

## Conformation des impulsions

- Régler le commutateur de REPETITION TIME sur la position EXT.
- Envoyer le signal devant être conformé à l'entrée TRIGG/GATE IN. (amplitude  $+1\text{ V} \dots +12\text{ V}$ ).
- Enfoncer le bouton poussoir T/2.
- Sélectionner l'amplitude appropriée, le décalage c.c. et, dans le cas de PM 5715, la sortie positive ou négative.

Le connecteur PULSE OUT fournit maintenant un signal ayant le même temps de répétition et le même coefficient d'utilisation que le signal d'entrée, mais conformé (amplitude d'impulsion, décalage c.c., temps de transition, normal/inversé, +/-), selon les caractéristiques techniques du générateur; voir Fig. 16. On peut modifier le retard et la durée des impulsions du signal disponible sur AUX OUT.

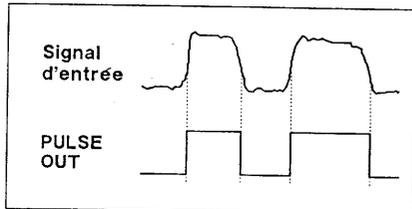


Figure 16 Conformation d'impulsions

## Tir simple

- Régler le commutateur REPETITION TIME sur EXT.
- Régler la DURATION et le DELAY sur les valeurs souhaitées.
- Sélectionner le mode NORMAL ou INVERSE, l'amplitude et le décalage c.c.
- Enfoncer le bouton poussoir de SINGLE SHOT.

Le générateur produit maintenant une seule impulsion dont la durée est telle que réglée au moyen des commandes du panneau de façade. Les circuits de commutation électrique assurent la commutation sans rebondissement. Les sorties SYNC OUT et AUX OUT fournissent aussi l'impulsion simple; voir Fig. 17.

En enfonçant le commutateur T/2, on déconnecte les circuits de retard et de durée de la sortie PULSE OUT. L'impulsion produite reste sur PULSE OUT aussi longtemps que l'on maintient enfoncé le commutateur de SINGLE SHOT. Toutefois, le connecteur AUX OUT fournit encore une seule impulsion dont la durée est telle que réglée par les commandes du panneau de façade, voir Fig. 18.

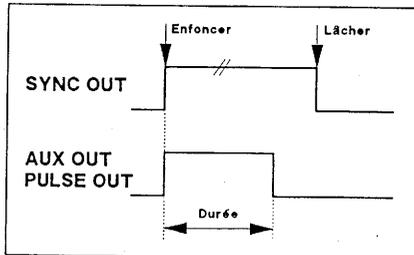


Figure 17 Tir simple au mode à impulsions simples

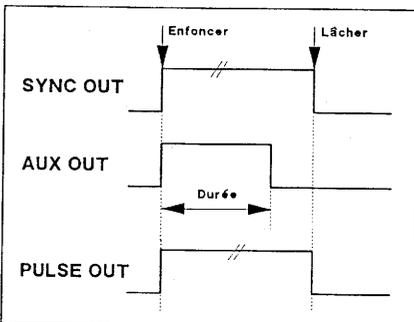


Figure 18 Tir simple au mode d'impulsions T/2

## Arrangement à deux canaux

En associant deux PM 5715, on obtient un vrai générateur à deux canaux. Pour gagner de la place sur un plan de travail, on peut placer un générateur par dessus l'autre; voir Fig. 19.

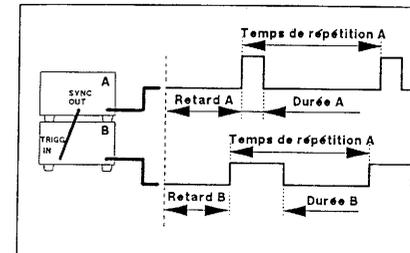


Figure 19 Arrangement à deux canaux

### Réglage des commandes du générateur A :

REPETITION TIME  $>$  DURATION et DELAY  
Connecter la SYNC OUT du générateur A à TRIGG/GATE IN du générateur B.

### Réglage des commandes du générateur B :

REPETITION TIME sur EXT.  
DURATION et DELAY sur des valeurs inférieures au temps de répétition du générateur A. Il est possible de faire varier indépendamment le retard et la durée des deux impulsions A et B, de même que la sélection du mode à impulsions simples ou doubles, l'amplitude, le décalage c.c., le mode normal ou inversé. Le temps de répétition est déterminé par le générateur A.

## Impulsion à polarité négative provenant de PM 5712

Le PM 5712 produit un train d'impulsions à polarité positive. On peut toutefois obtenir une polarité négative en ajoutant une tension de décalage c.c. négative suffisante et en se servant de la fonction normal/inversé.

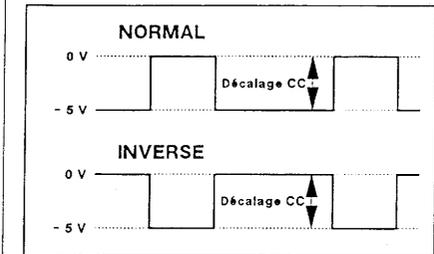


Figure 20 Impulsions de sortie négatives, PM 5712

## Conseils et commentaires

### Recommandation

Lorsqu'on se sert d'un générateur d'impulsions dans une installation pratique, il est recommandé d'employer un oscilloscope dont le temps de montée est meilleur que 500 ps en tant qu'appareil d'affichage. L'oscilloscope doit permettre une présentation sans erreur du temps de transition de 4 ns du générateur d'impulsions et donner de gros plans à haute résolution des moindres détails de l'impulsion. On peut se servir d'un oscilloscope conventionnel dont le temps de montée est plus lent mais ceci est au détriment des caractéristiques de l'impulsion.

### Sortie de synchronisation

Le signal peut servir à déclencher un équipement extérieur comme, par exemple, un oscilloscope. On connecte la sortie de SYNC OUT au multivibrateur interne à forme d'onde carrée ou bien, à la position EXT, au circuit de déclenchement. Au mode interne, le signal est une onde carrée ayant le temps de répétition pré réglé mais qui n'est pas affectée par le retard ou la durée pré réglée ni par d'autres réglages. A la position EXT du commutateur de temps de répétition, le signal de déclenchement détermine le temps de répétition et le coefficient d'utilisation du signal de SYNC OUT. Ce signal se produit à approximativement 40 ns avant le signal principal au connecteur de PULSE OUT quand la commande de DELAY est réglée sur 10 ns. L'amplitude est fixée sur + 1,5 V sortant sur une charge de 50 ohms (circuit ouvert de + 3 V). Le temps de montée typique est de 10 ns; le temps de chute typique est de 5 ns.

### Sortie auxiliaire

La sortie AUX OUT fournit un signal auxiliaire d'une amplitude fixe de 2,5 V, sortant sur une charge de 50 ohms. Une charge à impédance élevée entraîne l'accroissement de l'amplitude jusqu'au maximum qui est de 4,5 V. La sortie AUX OUT, est toujours connectée aux circuits de retard et de durée du générateur, même au mode T/2, mais reste non affectée par les commandes prévues pour l'étage de sortie (voir Fig. 7).

Le temps de montée typique de l'impulsion de sortie est de 10 ns; le temps de chute typique est de 5 ns. Le signal se produit approximativement 12 ns avant le signal principal au connecteur PULSE OUT et peut être alimenté directement dans les circuits à logique transistor-transistor.

### Sortie d'impulsions

La sortie d'impulsions peut supporter des conditions de circuit ouvert et de court-circuit. Aux plages d'amplitude les plus basses de 0,5 V, 1,5 V et 5 V, la sortie sort intérieurement sur 50 ohms. Dans la plage de 10 V, une source de courant fournit une sortie dont l'intensité maximale de 200 mA. Il est possible toutefois d'obtenir une intensité supérieure mais ceci est au détriment de l'amplitude des impulsions.

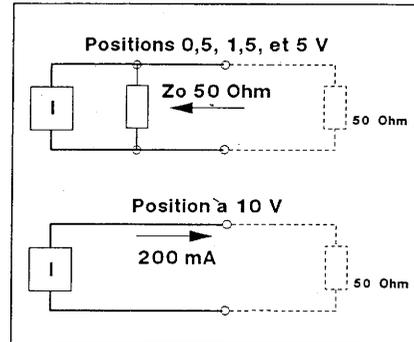


Figure 21 Arrangement de sortie

Si l'appareil subissant l'essai ne sort pas sur 50 ohms, il est recommandé d'employer les terminaisons Philips à 50 ohms PM 9581, 3 W ou PM 9585 à 1 W qui sont fournies en tant qu'accessoires facultatifs. Le réglage à l'infini de l'amplitude des impulsions dans les limites de chacune des quatre plages s'obtient avec le réglage micrométrique d'amplitude entre 0,2 et 10 V. La commande de DC-OFFSET fournit un décalage de +2,0 à -5,0 V sur PM 5712 et de + 2,5 à -2,5 V sur PM 5715. Voir Fig. 22.

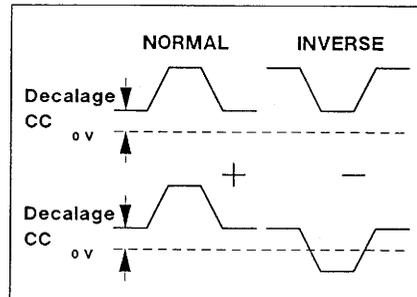


Figure 22 Décalage c.c. et modes de sortie

La commande de DC-OFFSET est bloquée mécaniquement à la position zéro ce qui empêche l'introduction d'une tension déphasée par inadvertance.

La somme du décalage c.c. et de l'amplitude des impulsions est au maximum de 10 V. Par conséquent, à la position d'amplitude maximale, le décalage c.c. se trouve ajouté au détriment de l'amplitude des impulsions.

### Commande de temps de rampe PM 5715

Le temps de rampe peut se régler sur six gammes avec commande indépendante et à l'infini du temps de montée (vernier tr) et du temps de chute (vernier tf) dans les limites de chacune des gammes. Le temps de montée et le temps de chute se définissent comme étant le temps qui s'écoule entre les niveaux de l'amplitude d'impulsion de 10 et 90 %.

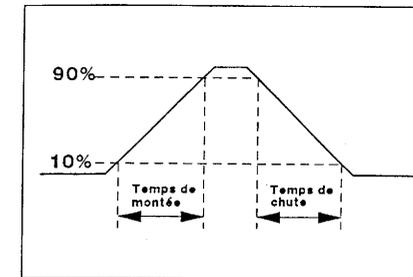


Figure 23 Définitions du temps de montée et du temps de chute

Si l'on modifie le temps de montée, la rampe pivote autour du point A (Voir Fig. 23). La rampe de temps de chute pivote de la même manière autour du point B. Ceci signifie qu'il faut que le temps de montée soit maintenu plus bref que la durée car autrement l'impulsion disparaît. Pour la même raison, il faut que le temps de chute soit maintenu plus bref que l'intervalle séparant une impulsion de l'impulsion suivante.

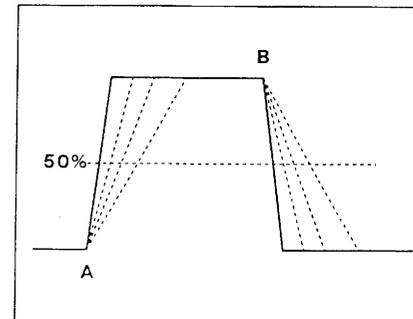


Figure 24 Changement du temps de montée et du temps de chute de PM 5715

Du fait que la courbe pivote autour des points A et B, le temps de durée réglé sur la commande de durée peut être modifié légèrement par les réglages de temps de rampe. La Figure 25 montre l'effet de différents réglages du temps de chute.

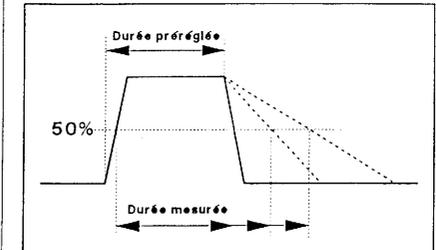


Figure 25 Rapport existant entre la durée pré réglée et la durée mesurée dans le PM 5715

La figure suivante montre l'évolution de la forme d'onde quand on change l'amplitude à l'aide du réglage micrométrique. Le temps de montée et le temps de chute restent l'un et l'autre inchangés.

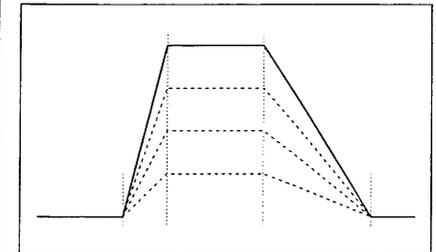


Figure 26 Changement de l'amplitude dans le PM 5715

## Temps de rampe PM 5712

L'impulsion de sortie du PM 5712 a une inclinaison fixe. Ceci donne un temps de rampe qui change selon le réglage du vernier d'amplitude. Le temps de rampe spécifié est valide à l'amplitude maximale dans les trois plages inférieures d'atténuateur. Au réglage d'amplitude minimale, le temps de rampe sera encore plus bref. La figure 27 montre ce qui se produit avec un changement du vernier d'amplitude.

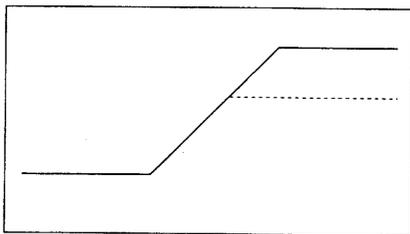


Figure 27 Temps de transition avec un changement de réglage du vernier d'amplitude dans le PM 5712

## Mixage des sorties des deux générateurs

L'agencement suivant risque d'endommager les générateurs d'impulsions et par conséquent il n'est pas recommandé. Comme nous avons remarqué que les utilisateurs se servent de l'équipement de cette manière, nous désirons leur fournir les conseils suivants :

Pour produire une distribution d'impulsions plus complexe, il est possible d'interconnecter deux générateurs d'impulsions et de mixer leurs signaux de sortie, voir Fig. 28.

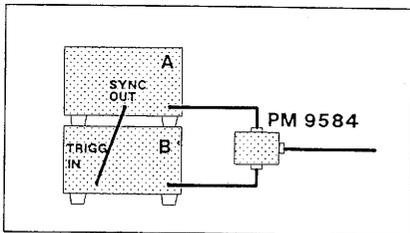


Figure 28 Mixage des deux sorties

On préserve au mieux la forme d'onde des impulsions en se servant d'un raccord en T résistif de 50 ohms comme, par exemple, le type PM 9584 de Philips. On peut aussi mixer les sorties au moyen d'un connecteur BNC standard si l'on peut tolérer la distorsion de sim-

pulsions. Les câbles partant des sorties doivent être de la même longueur et il faut qu'ils soient le plus court possible.

Toutefois, du fait de la connexion directe entre les sorties des générateurs, il faut prendre quelques précautions concernant l'amplitude et de le coefficient d'utilisation pour éviter d'endommager l'étage de sortie. On décrit deux possibilités :

### Au moins une sortie est à 5 V ou en dessous.

Si au moins un des générateurs est réglé sur 5 V ou sur une amplitude inférieure, il n'y a pas de risques d'endommagement.

### Les deux sorties sont supérieures à 5 V.

*Mise en garde : Cet arrangement N'EST PAS garanti à 100 % contre un circuit ouvert.*

Si la charge est déconnectée et que le coefficient d'utilisation dépasse 50 %, les transistors de sortie dissipent plus de puissance que dans les conditions admises normalement en court-circuit.

Il faut donc par conséquent tenir compte des trois règles suivantes:

1. S'assurer que la charge à 50 ohms est connectée avant de brancher les générateurs.
2. Vérifier le réglage de temps de manière à ce que chaque générateur ne produise pas un coefficient d'utilisation supérieur à 50 %. Il faut procéder avec un soin tout particulier lorsqu'on passe de NORMAL sur INVERSE. Un coefficient d'utilisation de 30 % au mode NORMAL devient de 70 % au mode INVERSE.
3. Eviter les cas où les impulsions se chevauchent. Si les impulsions sont de même polarité, l'étage de sortie se trouvera saturé. Quoique ceci ne produise pas de dégâts, ce n'est pas vraiment une situation d'exploitation. Si les impulsions sont de polarité opposée, les courants de sortie ne s'annulent qu'au niveau de la charge.

# CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

## Généralités

Les caractéristiques exprimées au moyen de valeurs numériques comportant la définition des tolérances sont garanties. Les valeurs numériques sans indication de tolérances sont données purement à des fins d'information et indiquent les caractéristiques d'un instrument moyen. Les valeurs numériques sont valables pour la tension de ligne nominale.

## Electriques

### Paramètres de temporisation

Temps de répétition : 20 ns ... 1 s (1 Hz ... 50 MHz)  
 Retard d'impulsion : 10 ns ... 100 ns  
 Durée d'impulsion : 10 ns ... 100 ns  
 Instabilité de la base de temps : <0,1% du réglage  $\pm$  50 ps.  
 Temps de transition correspondant à 10 ... 90% de l'amplitude d'impulsion à 5 V et positions inférieures de l'atténuateur avec terminaison extérieure sortant sur 50 ohms :  
 PM 5712 : fixes sur 4 ns  
 PM 5715 : 6 ns ... 500 ms.

### Modes d'exploitation interne

T/2 : Coefficient d'utilisation 50%,  
 $50 \pm 20\%$  sur les plages de répétition à 20 ns et 100 ns.  
 Simple ou double : Le retard et la durée d'impulsion se règlent au moyen des commandes du panneau de façade.  
 Tir simple : Au moyen du bouton poussoir.

### Modes d'exploitation externe

Déclenchement : Déclenchement externe; impulsion(s) générée(s) intérieurement.  
 Créneau : Créneau externe; la forme d'onde générée intérieurement est déclenchée par le signal d'entrée externe d'arrêt d'excitation.  
 Formation d'impulsion, T/2 : Donne des impulsions ayant la même période et la même durée que le signal d'entrée externe; tous les autres paramètres sont tels que réglés sur le générateur.

### Entrée externe :

Niveau de déclenchement : > +1 V  
 Pente de déclenchement : Positive  
 Tension d'entrée max. sans endommagement : +12 V.  
 Plage de fréquence : C.C. ... 50 MHz  
 Impédance (approx) : 220 ohms à <1,5 V  
 800 ohms à >1,5 V

### Sortie d'impulsions principale

Amplitude : 0,2 V ... 10 V sortant sur 50 ohms.  
 Polarité - PM 5715 : + ou -; commutable.  
 Polarité - PM 5712 : + seulement. Impulsions comprises entre -5 V et +10 V possibles grâce au décalage C.C. et à la fonction normal/inversé.  
 Impédance de source : 10 V: source d'intensité (max 200 mA) 5 V, 1,5V, et 0,5 V : terminaison interne sortant sur 50 ohms.  
 Aberration de formes d'onde : <  $\pm 5\%$  de l'amplitude réglée.  
 Protection : A l'épreuve des courts-circuits et des circuits ouverts.  
 Décalage C.C.- PM 5712 : + 2 V ... -5 V sortant sur 50 ohms, amplitude d'impulsions plus décalage C.C. max. +10 V  
 - PM 5715 : + 2,5 V ... -2,5 V sortant sur 50 ohms. Amplitude d'impulsion plus décalage C.C.  $\pm$  10 V.  
 Mode logique : Normal ou inversé.

### Sortie de synchronisation

Modes internes : Onde carrée, amplitude +1,5 V sortant sur 50 ohms (circuit ouvert +3 V). Impédance de source 50 ohms. L'impulsion se produit approximativement 40 ns avant l'impulsion principale quand le retard d'impulsion est réglé sur 10 ns.

Mode externe : La durée d'impulsion est déterminée par les impulsions externes ou par le bouton poussoir de tir simple. L'impulsion se produit environ 10 ns après l'impulsion externe.

### Sortie auxiliaire

Amplitude +2,5 V sortant sur 50 ohms (circuit ouvert de +4,5 V). Impédance de source 50 ohms. L'impulsion se produit approximativement 12 ns avant l'impulsion principale. Le retard d'impulsion et la durée se règlent au moyen des commandes du panneau de façade à tous les modes d'exploitation. Fournit une seule impulsion ou une double impulsion mais pas T/2 ni une impulsion inversée.

### Alimentation de ligne

Tension de ligne : 99 V ... 127,5 V et 198 ... 255 V, commutable.  
 85 V ... 110 V et 170 V ... 220 V, soudable.  
 Fréquence de ligne : 50 Hz ... 400 Hz.  
 Consommation électr.: 74 VA, 57 W.

### Plage de températures

De service : 0 ... +40°C  
 De stockage : 0 ... +70°C

### Dimensions

Profondeur : 275 mm.  
 Largeur : 210 mm.  
 Hauteur : 130 mm.  
 Poids : 4 kg.

## Accessoires

### Accessoires standards (fournis avec l'instrument)

- 1 manuel d'utilisation.
- 1 cordon d'alimentation.
- 1 fusible 400 mA, à effet différé.
- 1 fusible 800 mA, à effet différé.

### Accessoires facultatifs (à commander séparément)

Manuel d'entretien	9499 465 01111
Terminaison, 50 ohms, 3 W	PM 9581
Terminaison, 50 ohms, 1 W	PM 9585
Raccord de mixage, 50 ohms	PM 9584
Jeu de câbles coaxiaux, 50 ohms	PM 9588*

\*) contient les câbles suivants de type RG58A/U avec connecteurs BNC :

	Retard	Longueur (mm)
5 pc	1 ns	200
4 pc	2 ns	400
3 pc	3 ns	600
3 pc	10 ns	1980