ENS LYON

N-150

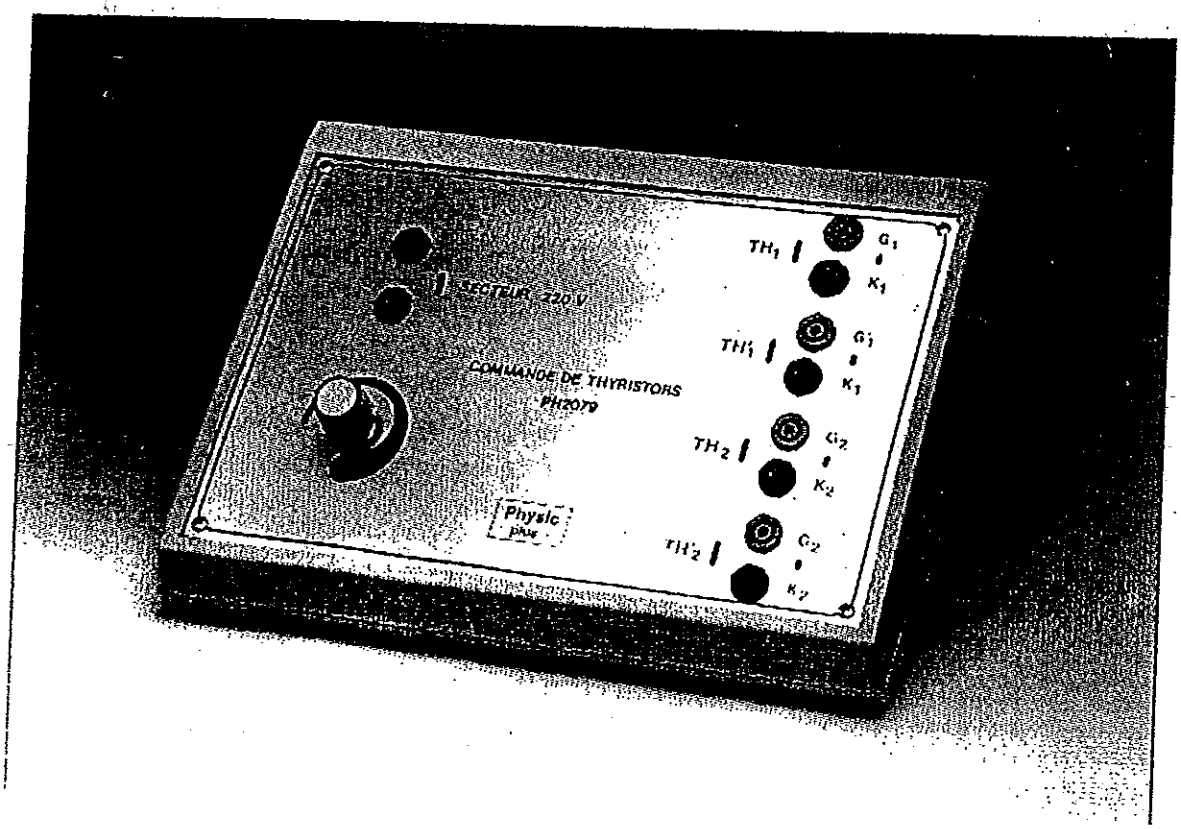
P0.16

P29.27

MANUEL D'UTILISATION

COMMANDE DE THYRISTORS

Réf PH 2079



Physic Plus 2 chemin du Génie BP 81 69633 VENISSIEUX CEDEX

TABLE DES MATIERES

1	Renseignements Préliminaires	Page 3
2	Description	Page 3
2-1	Présentation	
2-2	Désignation Fonctionnelle de l'Appareil	Page 3
2-3	Caractéristiques Techniques	Page 3
3	Principe de Fonctionnement	Pages 4 à 13
4	Instructions Préliminaires	Page 13
4-1	Déballage et Remballage	Page 13
5	Préparation au Fonctionnement	Page 13
6	Instructions d'Utilisation	Page 14
6-1	Prescriptions de sécurité	Page 14
6-2	Organe de Commande	Page 14
6-2-1	Vue de Face Supérieure	Page 14
6-3	Applications	Page 14
7	Maintenance	Page 14
7-1	Nettoyage	Page 14
7-2	Garantie / SAV	Page 14
8	Déclaration de Conformité	Page 15

1-RENSEIGNEMENTS PRELIMINAIRES

Constructeur: **PHYSIC PLUS**
2 chemin du Génie
BP 81
69633 VENISSIEUX CEDEX Tél.: 04 78 70 84 40

Instrument: **COMMANDE DE THYRISTORS**
Référence: **PH 2079**
Alimentation: 230 V alternatif 50 / 60 Hz

2-DESCRIPTION
2-1-PRESENTATION

Vous venez d'acquérir une commande de **THYRISTORS PHYSIC PLUS** type **PH 2079**; cet appareil est construit conformément à la Norme Européenne EN 61010-1, testé et vérifié. Le présent manuel d'utilisation contient les instructions et avertissements qui doivent être respectés scrupuleusement.

2-2-DESIGNATION FONCTIONNELLE DE L'APPAREIL

Notre appareil est destiné à l'utilisation par des personnels autorisés dans les laboratoires de l'enseignement, de l'industrie et de la recherche. Cet appareil permet de commander le fonctionnement de 1 à 4 thyristors avec un réglage graduel. La commande de Thyristors PH 2079 est prévu pour fonctionner dans des locaux secs en l'absence de toute projection de matière solide ou liquide.

2-3- CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Alimentation de l'appareil: 230 V secteur 50 Hz 5 VA
Entrée secteur: Douilles de sécurité Diamètre= 4 mm EN 61010
Sorties utilisation: Douilles de sécurité Diamètre= 4 mm EN 61010
Consommation: 5 VA
Amplitude de sortie des commandes de gâchettes: Tension à vide 12 V
Courant maximal: 150 mA
Largeur des Impulsions de sortie: 50 µs
Réglage: de 0° à 180°

⚠ **Attention !** Tension Dangereuse, utilisation obligatoire de cordons de sécurité normalisés EN 61010. ⚠

Présentation: Coffret ABS forme pupitre, face supérieure en aluminium anodisé et sérigraphiée.
Dimensions: 270 X 190 X 80
Masse: 0,8 Kg
Conditions d'utilisation: + 5° C à + 45 ° C
Conditions de stockage: - 10 ° C à + 50 ° C
Humidité relative maximale: 80 %
Protection: Classe de sécurité: II, double isolation
Protection contre courts circuits et défauts par fusibles situés sur la carte à l'intérieur de l'appareil.

COMMANDES REALISEES AVEC LE TCA 780 DE SIEMENS

1- Fonctionnement du TCA 780:

1-1 Longueur des impulsions de sortie.

1-2 Valeurs utilisées.

2- Carte d' essais du TCA 780:

2-1 Schéma du montage et circuit imprimé.

2-2 Mesures réalisées:

a- variation de C12,
b- variation du transformateur d' impulsion.

3- Carte de Commande 2 Thyristors:

3-1 Schéma du montage et circuit imprimé.

4- Carte de Commande 4 Thyristors.

5- Commande Triphasée.

1- Fonctionnement:

Le TCA 780 se base sur la fréquence et l'allure de la tension du secteur pour commander le thyristor placé en série avec la charge. La fréquence du secteur doit être comprise entre 10 Hz et 500 Hz (50 Hz en France, 60 Hz aux Etats Unis, 400 Hz pour les équipements embarqués).

La tension du secteur est appliquée à la broche 5 à travers une résistance élevée (par exemple 1.5 MΩ pour une tension de 220 V).
Dans notre cas, pour isoler le montage, nous utilisons un transformateur abaisseur 220V / 9V, d'où une résistance de 2 KΩ.

Un détecteur de passage à 0 (détecteur de seuil) signale à la mémoire de synchronisation chaque annulation de la tension alternative du secteur. Il délivre donc 2 informations par période.

La mémoire de synchronisation commande la décharge d'un condensateur C10 extérieur branché à la borne 10 (C10 ≤ 0.5 µF) au moyen d'un transistor intégré.

La charge linéaire de C10 dans le temps est assurée par une source de courant stabilisée, ajustable au moyen d'une résistance R9 extérieur (R9 doit être choisie entre 20 et 500 KΩ).

Ces 2 composants extérieurs C10 et R9 déterminent la pente des signaux en dents de scie produits. Ils sont appliqués après adaptation de l'impédance et avec la surveillance de la décharge du condensateur à la mémoire de synchronisation.

En effet la mémoire de synchronisation ne prend en compte les informations de passage par 0 de la tension du secteur que si le condensateur C10 a bien été déchargé précédemment. Les éventuels parasites superposés à la tension d'alimentation ne peuvent donc pas provoquer de fausses commandes à la sortie du TCA 780.

La tension de commande appliquée à la broche 11 doit être comprise entre -0.5 V et (+Vcc-2)V par rapport à la masse (broche 1).

Elle détermine le point Ψ.

Le comparateur de commande délivre une impulsion de commande aux circuits logiques de sortie à l'instant où la tension en dents de scie (broche 10) dépasse la tension de commande. Cet instant Ψ est situé de 0° à 180° après le passage par 0 de la tension du secteur, suivant la valeur de la tension U11.

Le circuit logique de sortie délivre différentes impulsions permettant l'attaque de Thyristors, de Triacs ou de Transistors dans tous les cas de montages existants.

1-1 Longueur des impulsions de sortie:

Si la broche 12 est reliée à +Vcc par 220 KΩ les impulsions de sortie A1, A2, $\overline{A1}$ et $\overline{A2}$ ont une durée d'environ 30 µs à partir du point Ψ ou Ψ+180°.

Si la broche 12 est reliée à la masse par une capacité C12, ces impulsions ont alors une durée de 430 µs/nF + ou - 10%.

ex: C12=2.2 nF T impulsion= 946 µs + ou - 20%

Si la broche 13 est branchée à la masse brièvement ou en permanence, les impulsions de sortie durent de Ψ ou (Ψ + 180°) jusqu' à la fin de l'alternance pour les sorties A1 et A2.

Si la broche 13 est inutilisée, il faut la brancher vers +Vcc à travers 56 KΩ.

Si la broche 13 est à la masse, les impulsions aux sorties $\overline{A1}$ et A2 durent jusqu'à la fin de l'alternance.

Inhibition du circuit:

En reliant la broche 6 avec la masse par un interrupteur, un relais ou un transistor PNP, on bloque les sorties A1, A2, $\overline{A1}$, $\overline{A2}$ et Z.

Comportement des Sorties:

A1 et A2 sont des émetteurs suiveurs pouvant débiter 50 mA (55 mA au maximum):

Niveau Haut H (Vcc -2)V
Niveau Bas L 2 V maxi

U, Z, $\overline{A1}$ et $\overline{A2}$ sont des collecteurs ouverts.

On peut tirer 1 mA et 1.5 mA au maximum.

1-2 Valeurs utilisées: Vcc= 12 V

Nous avons Vréf= 3 V, on fixe C10= 0.1 µF.
La tension de commande varie de 0 à 3 V, les dents de scie doivent avoir une amplitude maximum de 3 V:

$$R9=\frac{V_{réf}-e}{U_{10}-C_{10}}=\frac{3.10.10^{-3}}{3.0,1.10^{-6}}=100\ K\Omega$$

Le courant de charge vaut: $\frac{3}{100.10^3}=30\ \mu A$

Les variations possible de U10 sont:

$$\underline{U10\ max}=\frac{3.10.10^{-3}}{R_9.0,1.10^{-6}}=\frac{3.10.10^{-3}}{22.10^3.0,1.10^{-6}}=13.63\ V \text{ et } I10\ max=136\ \mu A.$$

En réalité, nous aurons 10 V (Vcc-2).

$$\underline{U10\ mini}=\frac{3.10.10^{-3}}{432.10^3.0,1.10^{-6}}=0.61\ V \text{ et } I10\ mini=6\ \mu A.$$

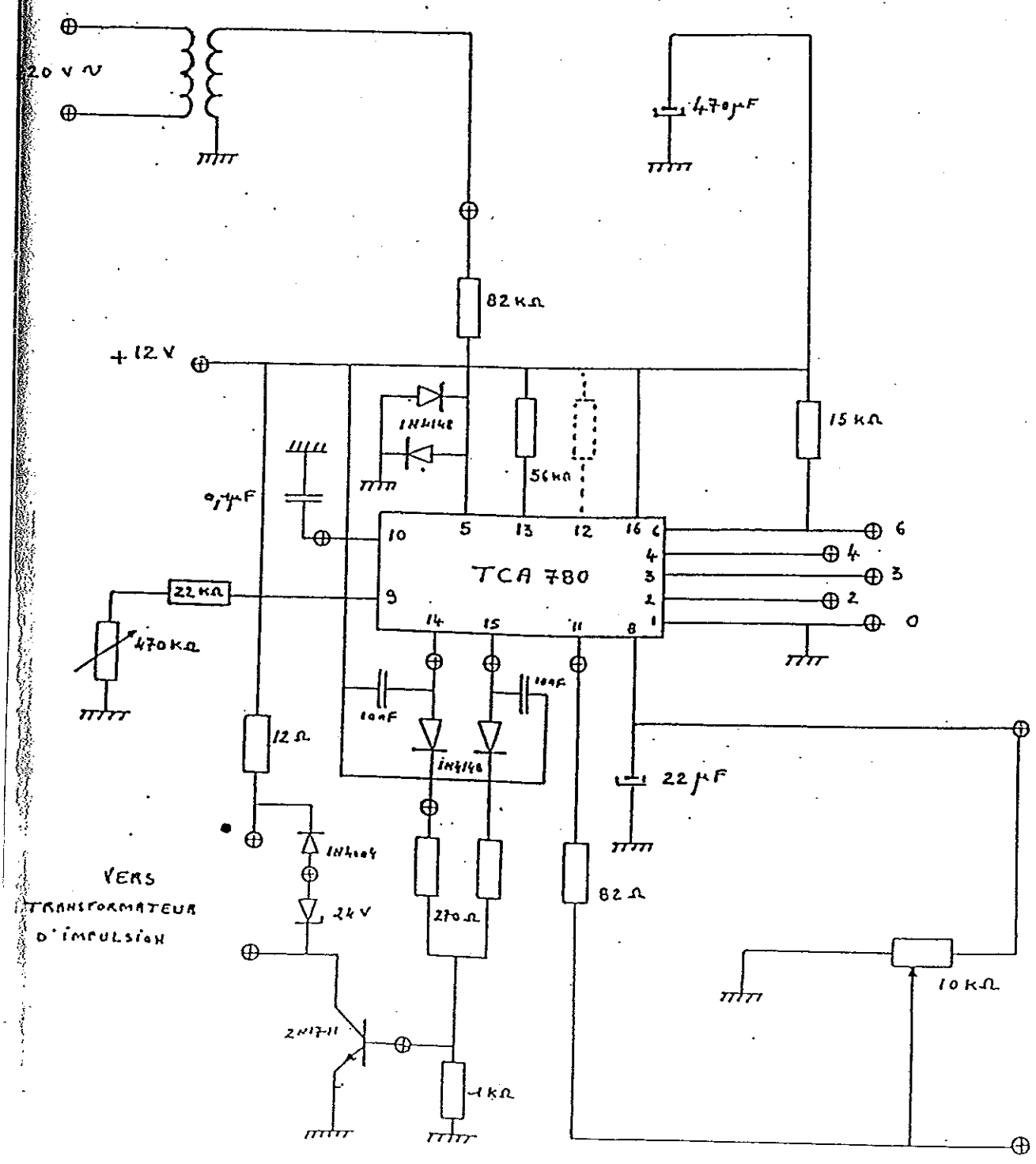
Toutes ces valeurs sont compatibles avec les caractéristiques.

2- Carte d'Essais du TCA 780:

2-1 Montage et Circuit Imprimé:
cf. pages 5 et 6

Nous disposons d'un transformateur d'isolement pour fournir la tension de synchronisation.
La tension +Vcc= 12 V est fournie par une alimentation stabilisée. Avec cette carte, nous pouvons faire varier la largeur des impulsions à l'aide du commutateur. On peut aussi utiliser différents types de transformateur d'impulsion.
Toutes les broches sont disponibles sur la carte.

a- Schéma du Montage:



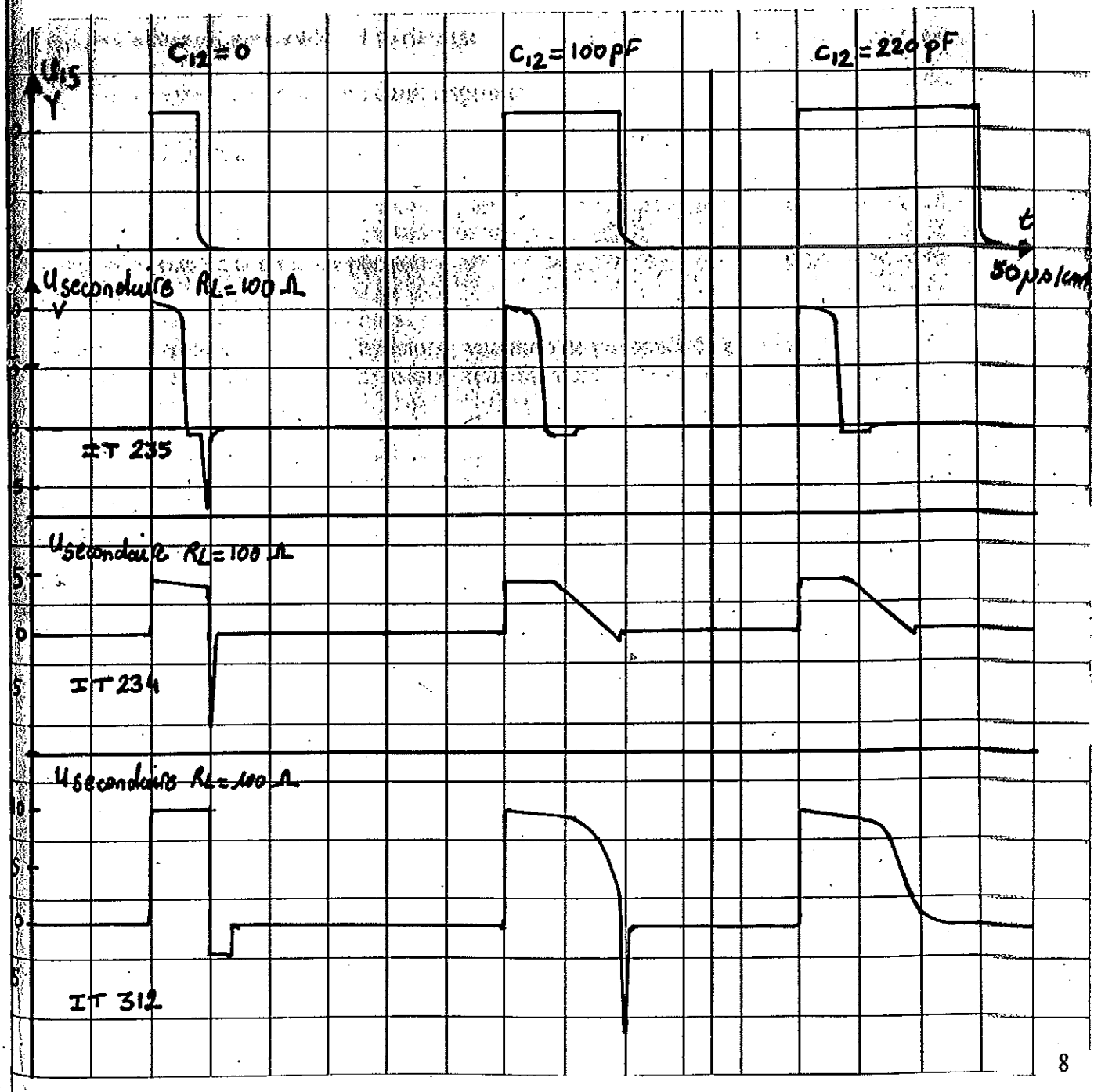
2-2 Mesures Réalisées:

a-Variation de C12: Vcc= 12 V

C12 pF	0	100	220	470	1000
t µs	40	100	160	300	580

Les valeurs trouvées sont supérieures au calcul.

b-Variation du Transformateur d'Impulsion:



On constate que pour le transformateur d'impulsion IT 235, la longueur de l'impulsion est limitée à 30 µs environ.

Pour le transformateur d'impulsion IT 234, on arrive à 50 µs, mais le signal de sortie est plus faible à cause du rapport de transformation 1/3.

Dans le cas du transformateur d'impulsion IT 312, on arrive à 75 µs.

Il ne suffit donc pas d'augmenter la largeur du créneau U15 pour augmenter le créneau de sortie. Il faut choisir un transformateur d'impulsion convenable.

Pour augmenter encore plus la largeur du créneau de sortie, il faut moduler le signal U15 avec une horloge de fréquence 1000 Hz par exemple, nous avons alors un train d'impulsion à la sortie.

3- Carte de Commande 2 Thyristors:

3-1 Schéma du Montage et circuit imprimé:

cf pages 10 et 11

L'ensemble est monté dans un boîtier, les bornes principales sont sorties sur des douilles de 4 mm.

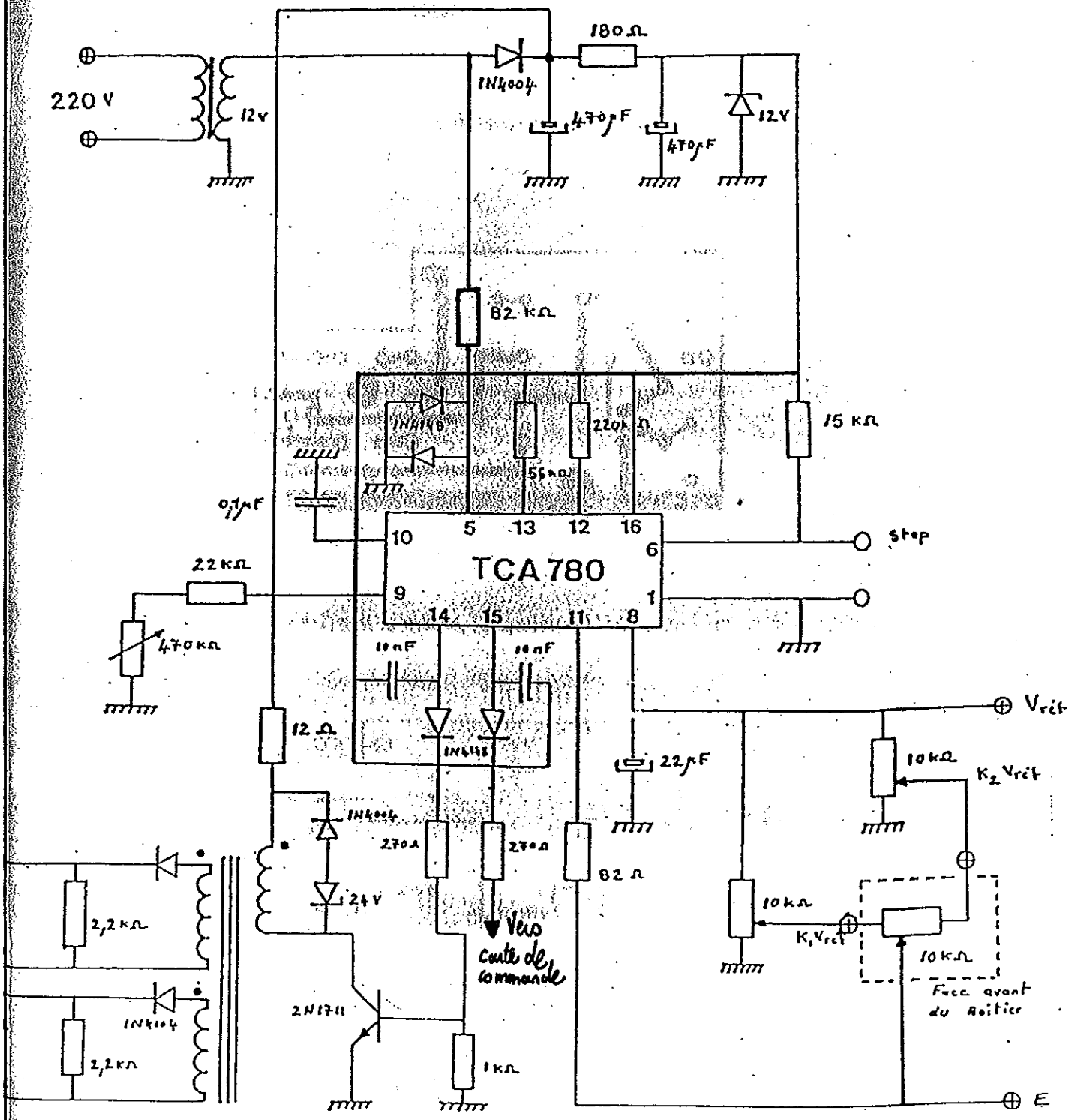
Cette boîte de commande permet:

la commande des Triacs,
la commande des Thyristors (variation de puissance en alternatif),
la commande des Thyristors (redressement contrôlé).

⚠ **Attention !** Dans le cas du pont mixte (2 diodes + 2 thyristors), il faut brancher correctement la synchronisation. ⚠

a- Schéma de montage:

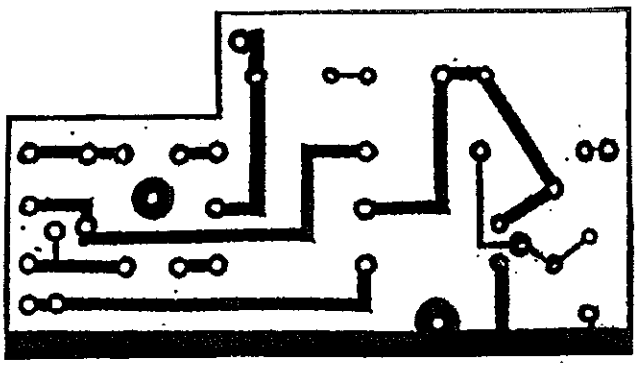
Les broches 14 et 15 fournissent des impulsions de façon distinctes pour les alternances positives et négatives. Une porte à diodes effectue le mélange de ces impulsions de façon à pouvoir utiliser les sorties de la carte pour la commande des triacs et des thyristors.


220 V
12 V
1N4004
180 Ω
470 µF
470 µF
12 V
82 kΩ
1N4148
220 Ω
55 kΩ
15 kΩ
0,1 µF
10
5
13
12
16
6
TCA 780
9
14
15
11
8
1
stop
22 kΩ
470 kΩ
10 nF
10 nF
1N4148
12 Ω
22 µF
Vrét
10 kΩ
K2 Vrét
1N4004
270 Ω
270 Ω
82 Ω
24 V
2,2 kΩ
Vers
commande
10 kΩ
K1 Vrét
10 kΩ
Face avant
du boîtier
1N4004
2,2 kΩ
2N1711
1 kΩ
E

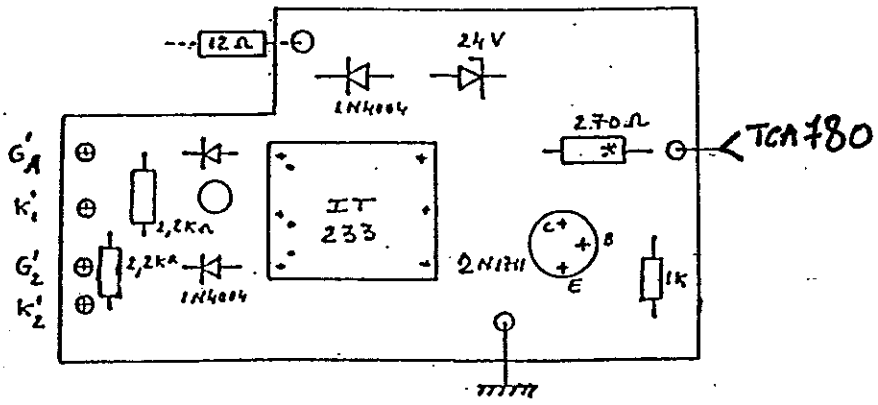
4- Carte de Commande 4 Thyristors:

Dans ce cas, il faut séparer les impulsions et ne plus utiliser la porte à diodes.

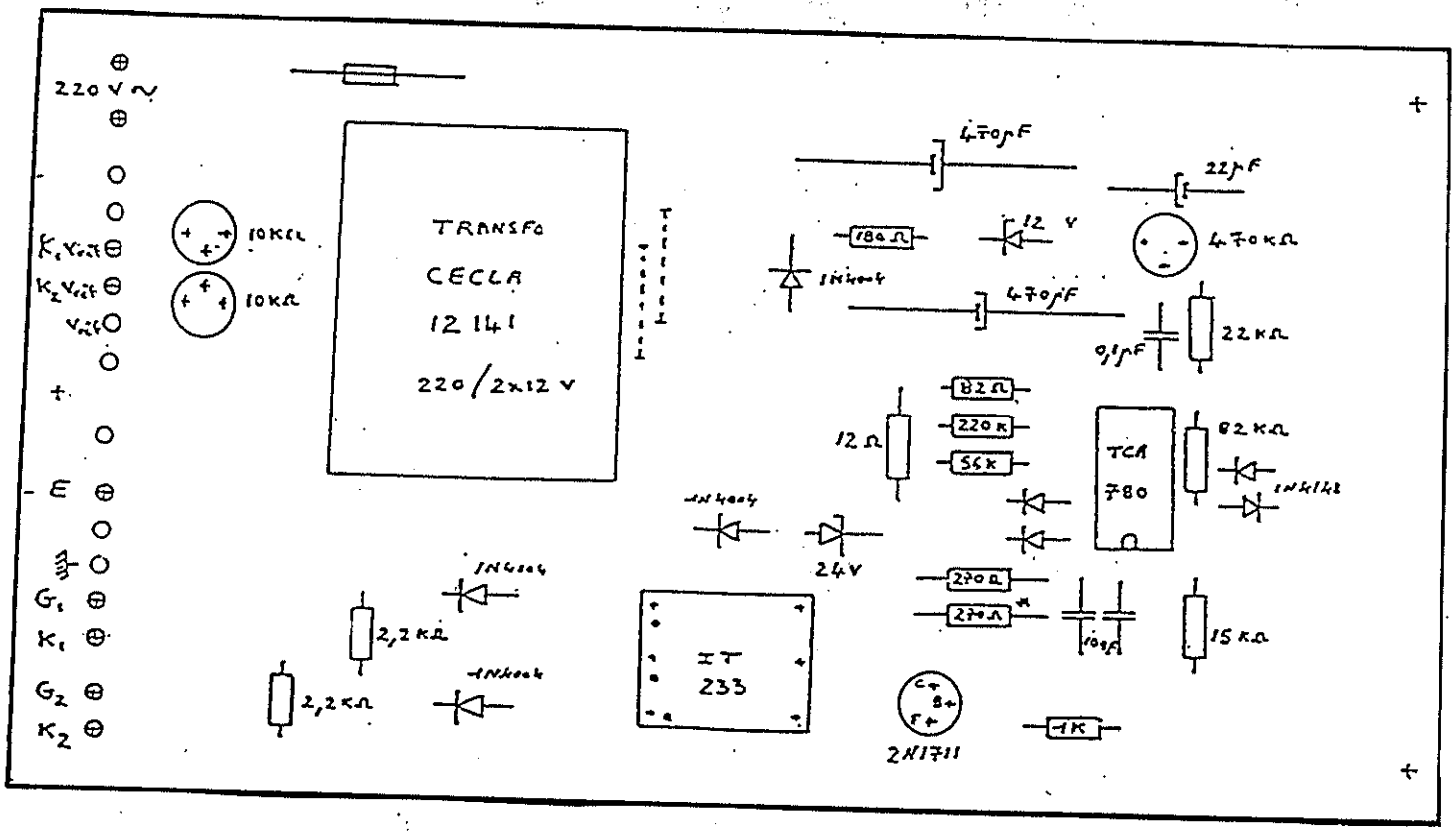
On rajoute un petit circuit imprimé au dessus du transformateur d'impulsion IT 233 (cf page 10), on enlève la résistance de 270 Ω.



Les fils de traversé fournissent la masse, l'impulsion U14, la tension continu après la 12 Ω.

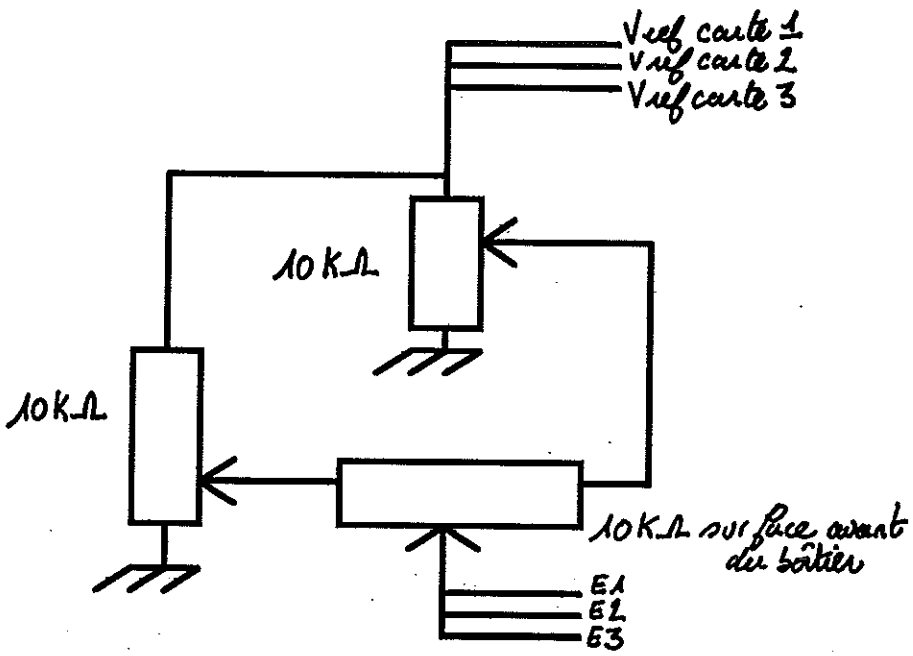


Les bornes principales (2 pour le secteur et 8 pour les thyristors) sont sorties sur des douilles de Diamètre 4 mm.


220 V ~
10KΩ
10KΩ
TRANSFO
CECLA
12 141
220/2x12 V
470pF
22pF
180Ω
12 V
470KΩ
1N4004
470pF
0,1pF
22KΩ
82Ω
12Ω
220K
56K
TCA
780
82KΩ
1N4148
1N4004
24V
270Ω
270Ω
10nF
15KΩ
1N4004
2,2KΩ
1N4004
2,2KΩ
IT
233
2N1711
1K
E
G1
K1
G2
K2

5- Commande Triphasée:

On réalise 3 cartes identiques à la page 10. Les 3 transformateurs sont couplés en étoile.
Le système de réglage de Ψ devient:



On relie les masses de chaque carte, les tensions de référence et les entrées. On dispose d'un seul potentiomètre de commande et des deux potentiomètres talon qui limitent les excursions de Ψ. Dans le pont de 4 Thyristors, on limite Ψ à 150°.

Avec ce dispositif, on peut commander un pont 6 Thyristors.

4- INSTRUCTIONS PRELIMINAIRES

4-1 Déballage, remballage

L'appareil est livré sous filme plastique dans un emballage carton, accompagné de la notice d'utilisation.

5-PREPARATION AU FONCTIONNEMENT

Poser l'appareil sur un plan de travail propre et sec.
Mettre le bouton de commande des gâchettes au minimum.
Raccorder le secteur sur l'appareil exclusivement avec des cordons de sécurité normalisés EN 61010.
Raccorder les sorties de commande gâchettes aux thyristors avec des cordons de sécurité normalisés EN 61010.

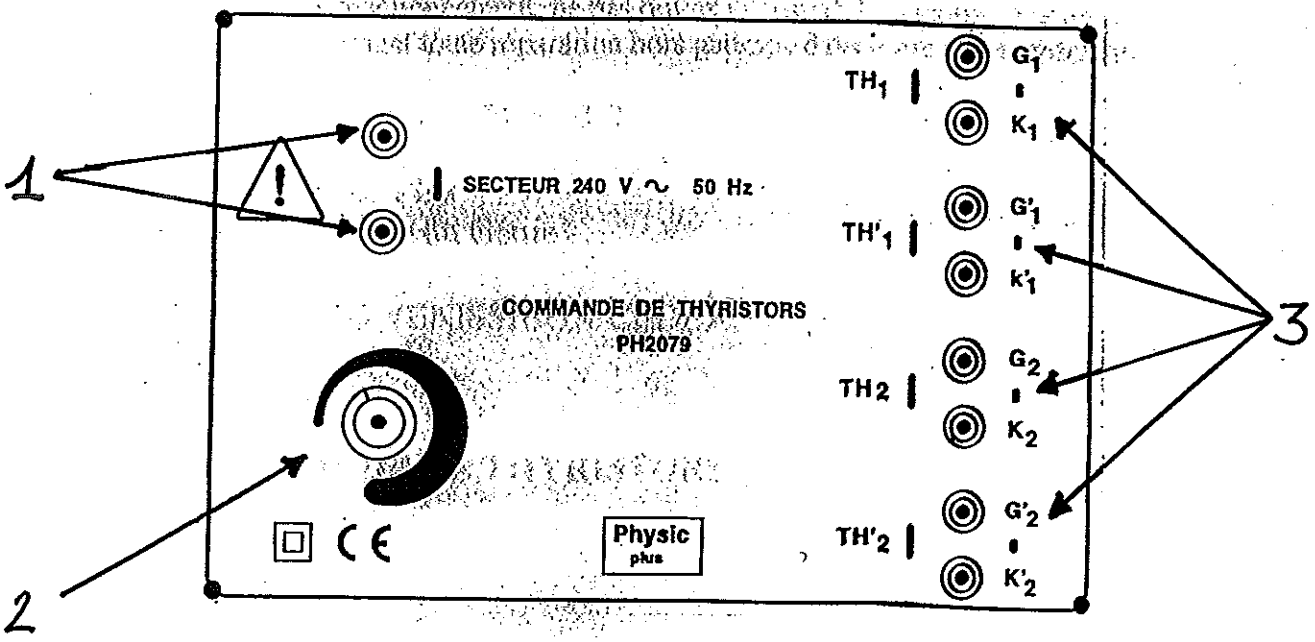
6-INSTRUCTIONS POUR UTILISATION

6-1 PRESCRIPTIONS DE SECURITE

Aucune intervention n'est autorisée à l'intérieur de l'appareil.
L'appareil doit être utilisé conformément aux instructions de cette notice.
Le raccordement de l'appareil au réseau doit être impérativement effectué avec des cordons normalisés de sécurité. Nous dégageons toute responsabilité en cas d'utilisation avec tout autre type de cordons.

6-2-ORGANE DE COMMANDE

6-2-1-Vue d'ensemble de la Face Supérieure



1- Douilles d'entrée secteur 230 V 50 / 60 Hz
2- Bouton de commande des gâchettes (0° à 180°)
3- Douilles de sortie des commandes de gâchettes
douilles noires = Masse
douilles vertes = Sorties

6-3- APPLICATIONS

Commande de Thyristors (1 à 4) ou Triacs.

7-MAINTENANCE

Aucun entretien particulier n'est à envisager pour cet appareil en dehors de l'utilisation en l'absence de toute projection de matière solide ou liquide.
Eviter au maximum la poussière, l'humidité excessive ainsi que les chocs sur le boîtier.

7-1-NETTOYAGE

Utiliser un chiffon doux à poussière, les nettoyants ménagers en aérosols sont tolérés.
Ne jamais utiliser d'alcool, d'hydrocarbure ou solvant pour le nettoyage du boîtier et de sa face sérigraphiée sous peine d'une détérioration irrémédiable.

7-2-GARANTIE / SAV

Cet appareil est garanti 1 an contre tout vice de fabrication à l'exclusion de tout dommage résultant d'une mauvaise utilisation ou du non respect des consignes citées dans cette notice.
En cas de mauvais fonctionnement, ne pas ouvrir l'appareil, le retourner à notre société pour SAV.
Nous assurons également toute réparation hors garantie dans notre atelier spécialisé.

8-DECLARATION DE CONFORMITE

Fabricant: **Physic Plus**
2 chemin du Génie
BP 81
69633 VENISSIEUX CEDEX

déclare que l'appareil:

COMMANDE DE THYRISTORS

Référence

PH 2079

est conforme aux normes de sécurité: EN 61010-1
NF EN 50081-2
EN 61000 - 4-8
EN 61000 - 4-2
EN 61000 - 4-4
EN 61000 - 4-11

Vénissieux, le 5 Février 1997

Michel **CHVEDOFF**, Gérant

