ELECTRONIQUE PRATIQUE

ELECTRONIQUE PRATIQUE

NUMÉRO 230 - NOVEMBRE 1998

R50 880

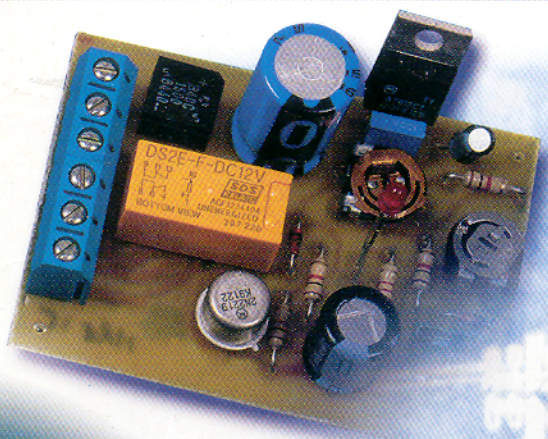
25 F

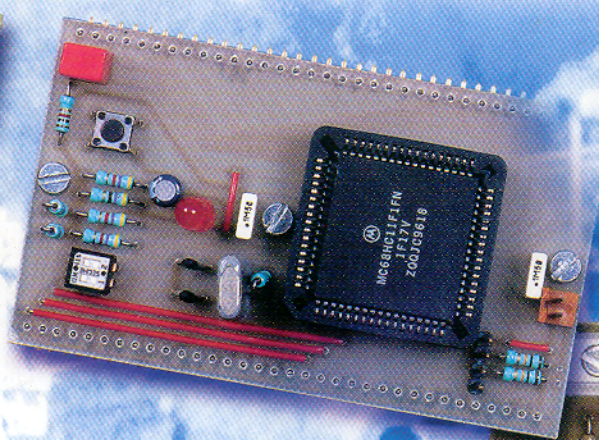
MODÉLISME

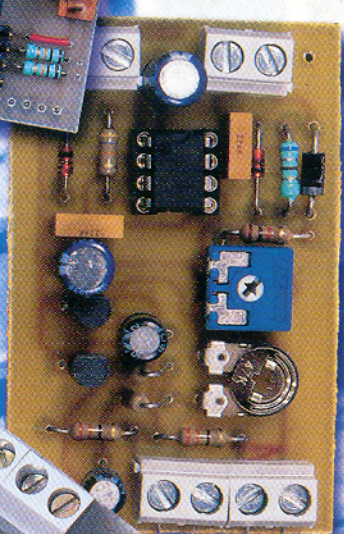
Dossier spécial

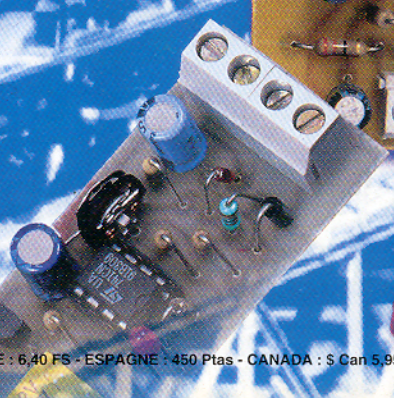
"Modélisme ferroviaire"

Montages simples : Avertisseur deux tons, Passage à niveau automatique, Aller/retour, Arrêt en gare, Alimentations, etc.









MONTAGES FLASH

TUEUR DE RONFLEMENTS

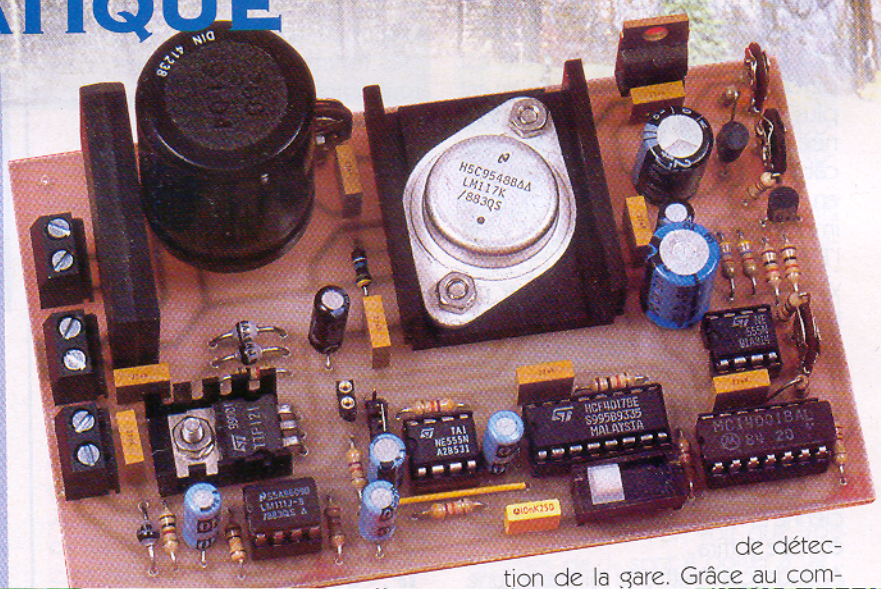
PIANO ÉLECTRONIQUE

T 2437 - 230 - 25,00 F

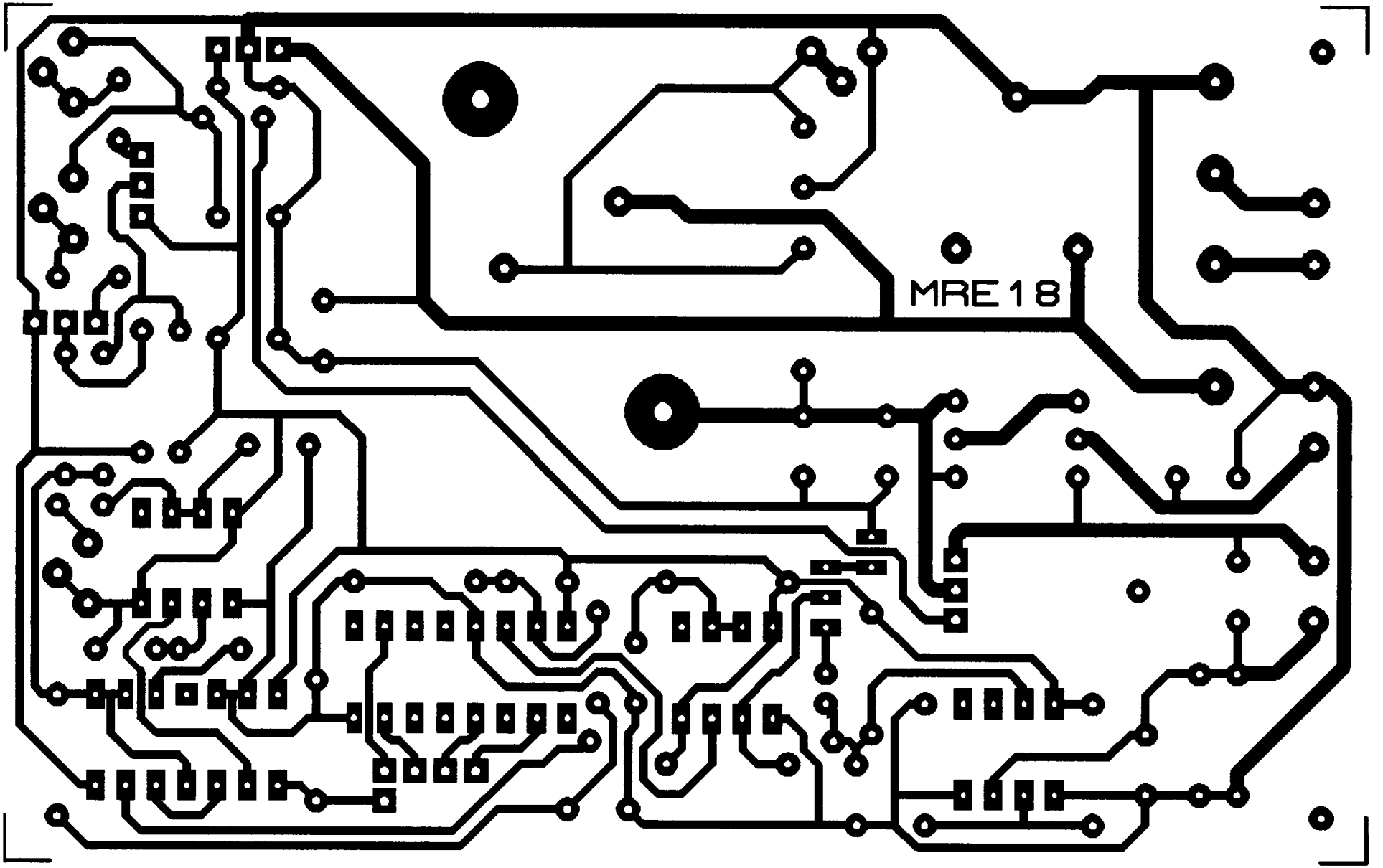
BELGIQUE : 158 FB - LUXEMBOURG : 158 FL - SUISSE : 6,40 FS - ESPAGNE : 450 Ptas - CANADA : $ Can 5,95 - MAROC : 50 DH - ANTILLES - GU. 29 F

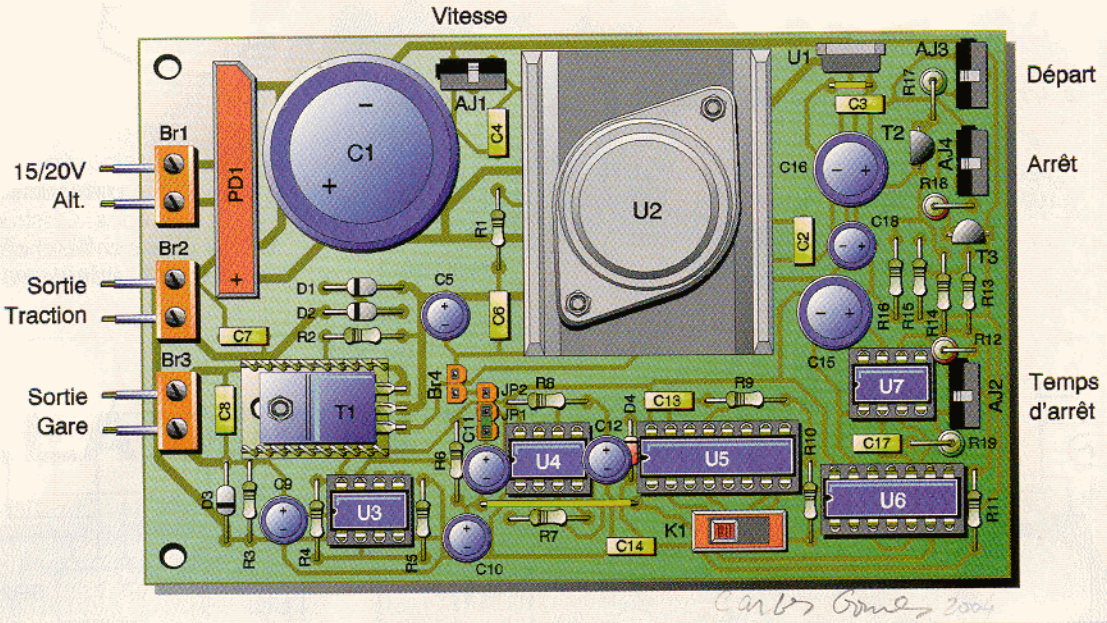
ARRÊT EN GARE AUTOMATIQUE

Ce montage réalise l'arrêt automatique d'un train en gare après un nombre de passage programmable. Le train repart automatiquement après un temps d'arrêt réglable. Les inerties de départ et d'arrêt sont aussi réglables.



de détection de la gare. Grâce au com-


MRE18



3 IMPLANTATION DES ÉLÉMENTS.

Nomenclature

R_1 : 196 Ω 1/4 W (marron, blanc, bleu, noir)
R_2, R_3, R_{17} : 1 kΩ 1/4 W (marron, noir, rouge)
R_4 : 100 kΩ 1/4 W (marron, noir, jaune)
R_5 : 2,7 kΩ 1/4 W (rouge, violet, rouge)
R_6 à R_8, R_{10} : 47 kΩ 1/4 W (jaune, violet, orange)
R_9, R_{12} à R_{14} : 10 kΩ 1/4 W (marron, noir, orange)
R_{11}, R_{18} : 2,2 kΩ 1/4 W (rouge, rouge, rouge)
R_{15}, R_{16} : 4,7 kΩ 1/4 W (jaune, violet, rouge)
R_{19} : 22 kΩ 1/4 W (rouge, rouge, orange)
AJ_1 : ajustable verticale 2,2 kΩ
AJ_2 : ajustable verticale 100 kΩ
AJ_3 : ajustable verticale 10 kΩ
AJ_4 : ajustable verticale 22 kΩ
C_1 : 2 200 µF/40V radial
C_2 à C_4, C_6 à C_8, C_{13}, C_{17} : 22 nF/63V plastique 5,08 mm
C_5, C_{18} : 47 µF/25V radial 5,08 mm
C_9, C_{10}, C_{12} : 10 µF/25V radial 5,08 mm
C_{11} : 1 µF/25V radial 5,08 mm
C_{14} : 10 nF/63V plastique 5,08 mm
C_{15} : 220 µF/25V radial 5,08 mm
C_{16} : 470 µF/25V radial 5,08 mm
D_1 à D_3 : BYV95 ou équivalent
D_4 : 1N4148 ou équivalent
PD_1 : pont de diodes 3A
T_1 : TIP121 + refroidisseur
T_2 : 2N2907
T_3 : 2N2222
U_1 : 7815 + refroidisseur
U_2 : LM317K + refroidisseur
U_3 : LM311 + support 8 broches
U_4, U_7 : NE555 + support 8 broches
U_5 : 4017 + support 16 broches
U_6 : 4001 + support 14 broches
Br_1 à Br_3 : borniers 2 plots
JP_1 ou JP_2 : strap de configuration
K_1 : commutateur 4 positions

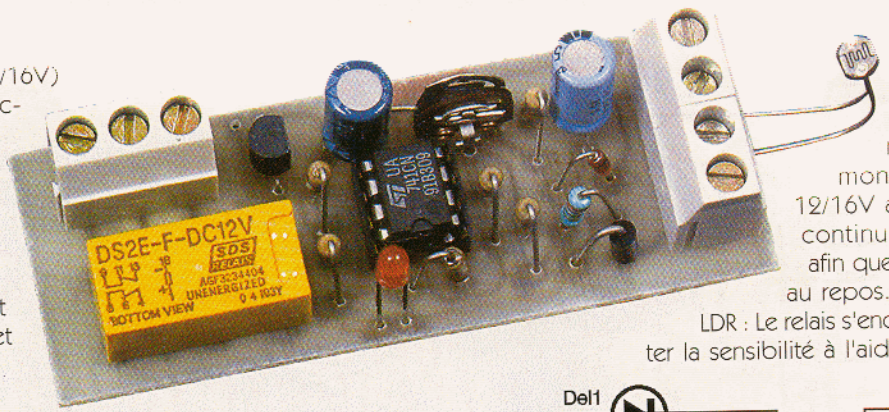
Ce montage enclenche un relais selon la luminosité reçue par un capteur photosensible type LDR. Il permet, par exemple, l'éclairage des maisons lorsque la pénombre arrive (simulation de nuit). On peut aussi l'associer au module de clignotant d'un passage à niveau décrit dans cette revue.

DÉCLENCHEUR PHOTOSENSIBLE

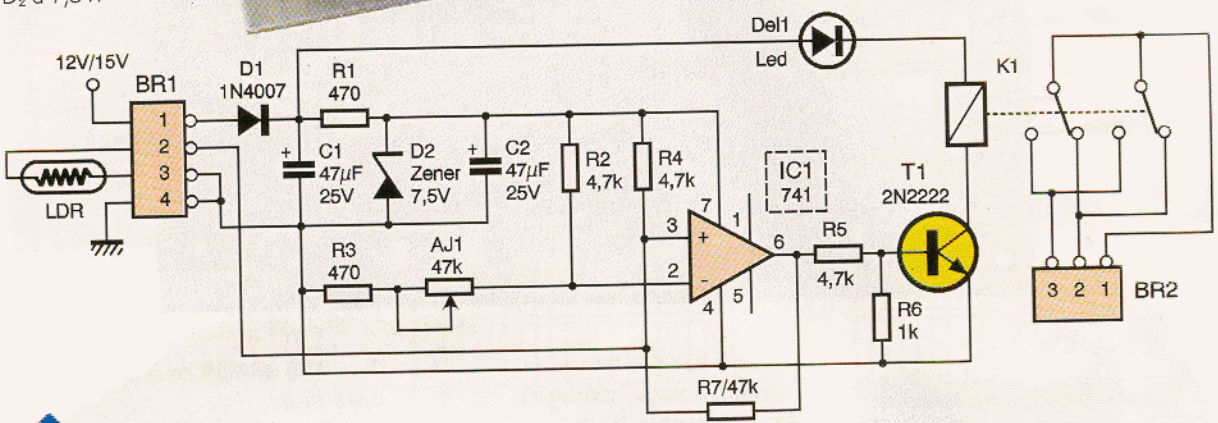
Principe de fonctionnement

On se reporte au schéma en **figure 1**. Le cœur du montage est un amplificateur opérationnel U_1 monté en comparateur de tension. La broche 2 correspond à l'entrée V- et la broche 3 à l'entrée V+. Si V+ < V- alors Vs = 0V et inversement; si V+ > V- alors Vs = 7V.
Chaque entrée est connectée à un pont diviseur de tension : l'un constitué de R_2 et de l'ajustable AJ_1/R_3 qui détermine le seuil de basculement, l'autre constitué de R_4 et du capteur photosensible, une LDR. La résistance R_7 apporte une légère hystérésis au basculement du comparateur. Dès que la luminosité diminue, la résistance de la LDR augmente, la tension V+ augmente et devient supérieure à V- : la sortie passe à 7V et sature le transistor T_1 via R_5 et R_6. Le relais s'enclenche et la LED Del_1 s'illumine.

L'alimentation (12/16V) est prélevée directement sur la sortie "accessoires" de votre transformateur traction, puis redressée par D_1, filtrée par C_1 et abaissée par R_1 et D_2 à 7,5V.



Brancher le capteur LDR. Alimenter le montage en 12/16V alternatif ou continu. Régler AJ_1 afin que le relais soit au repos. Obstruer la LDR : Le relais s'enclenche, ajuster la sensibilité à l'aide de AJ_1. Le

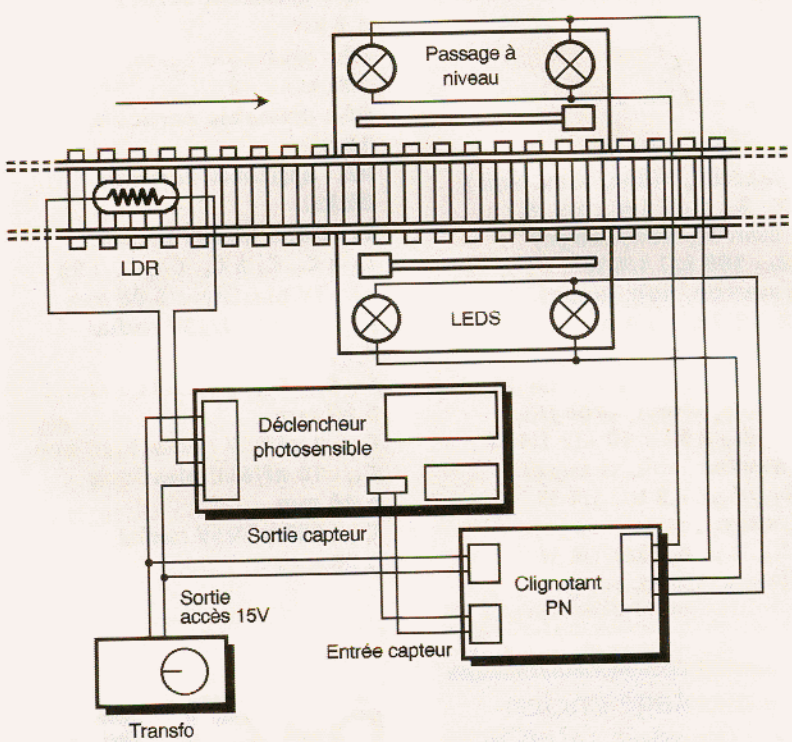


1 **SCHÉMA DE PRINCIPE.**

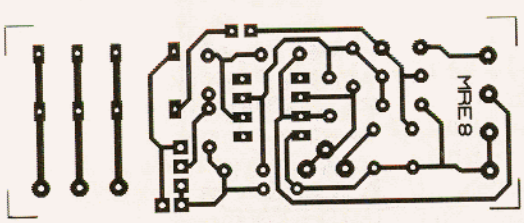
La sortie capteur s'utilise conjointement avec le module de clignotant automatique pour passage à niveau (broche de gauche avec celle du haut du clignotant : masse) comme indiqué en **figure 4**.

Réalisation/Essai

On retrouve le tracé du circuit imprimé et le schéma d'implantation des composants en **figures 2** et **3**. On commencera par bien nettoyer le circuit imprimé à l'aide d'acétone. Commencer par souder le strap horizontal. Souder alors les résistances R_1 à R_7, les diodes D_1 et D_2 (attention au sens : K => cathode, anneau noir sur la diode), les condensateurs C_1 et C_2 (attention à la polarité) et l'ajustable AJ_1. Souder ensuite le transistor T_1 et le support de IC_1. Restent les borniers, la LED Del_1 et le relais K_1. Une fois terminé, on vérifiera soigneusement les soudures et l'orientation des composants.

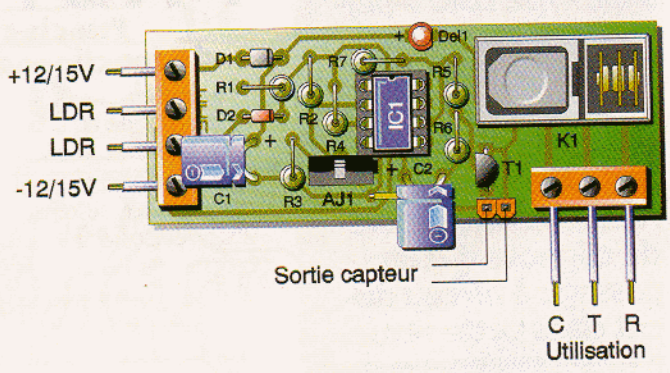


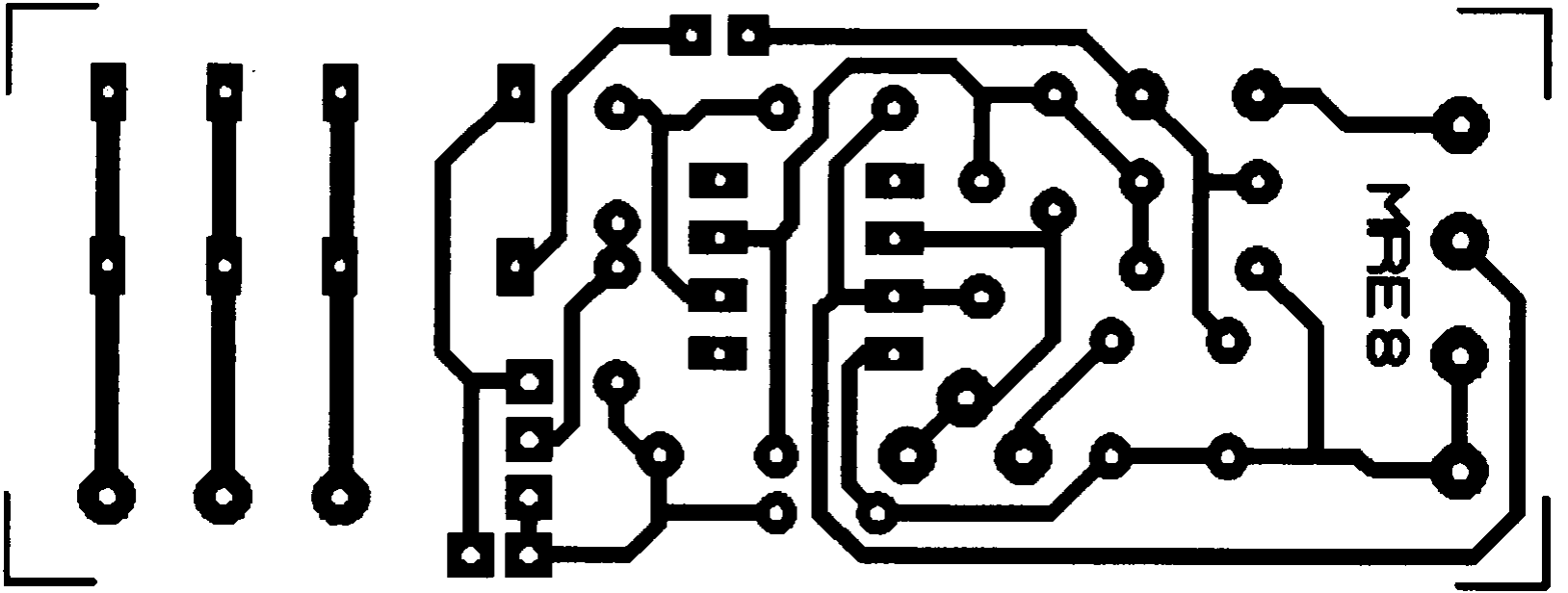
2 **TRACÉ DU CIRCUIT IMPRIMÉ.**



3 **IMPLANTATION DES ÉLÉMENTS.**

4 **RACCORDEMENT ENTRE LES MODULES RÉALISÉS.**




MRE8

contact inverseur disponible vous permet de commander vos lampes des maisons ou tout autre accessoire.

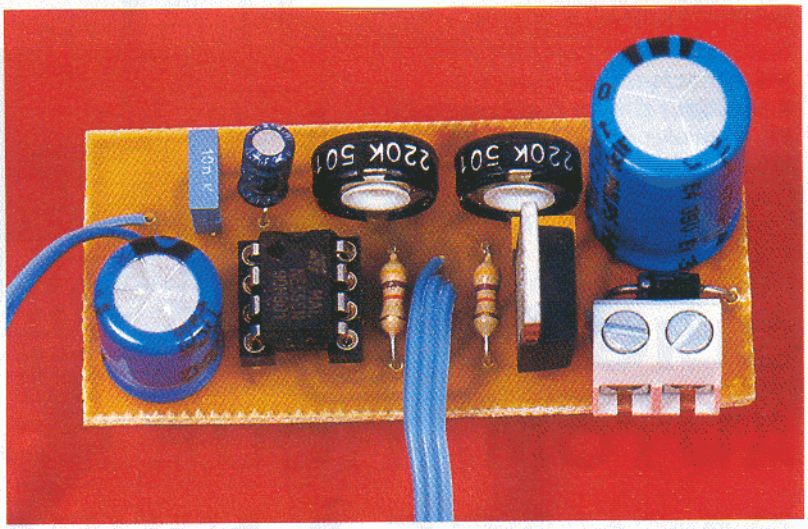
J.L. T

Nomenclature

R_1, R_3 : 470 Ω 1/4W (jaune, violet, marron)
R_2, R_4, R_5 : 4,7 kΩ 1/4W (jaune, violet, rouge)
R_6 : 1 kΩ 1/4W (marron, noir, rouge)
R_7 : 47 kΩ 1/4W (jaune, violet, orange)
AJ_1 : 47 kΩ vertical
LDR : LDR 05, LDR 07 ou équivalent
D_1 : 1N4007
D_2 : zéner 7,5V
C_1, C_2 : 47 µF/25V radial
T_1 : 2N2222
IC_1 : 741 + support 8 broches
Del_1 : LED 3mm rouge
K_1 : relais 12V/2RT DIL16
1 bornier 4 plots
1 bornier 3 plots

KLAXON 2 TONS

Ce montage simule le klaxon 2 tons que l'on retrouve à bord des locomotives et des autorails. L'action sur un inverseur à levier à deux positions fait retentir le klaxon tel le mécanicien dans sa locomotive.



Principe de fonctionnement

On se reporte au schéma en **figure 1**. Le montage est réalisé autour d'un oscillateur à NE555. L'alimentation, prélevée par exemple sur la sortie "accessoires" de votre transformateur traction, est ensuite redressée par D_1 et filtrée par C_1. Ensuite on procède à une régulation à +12V via IC_2. Afin d'obtenir les tonalités, un inverseur à deux positions fugitives et retour central, permet de sélectionner l'une ou l'autre des résistances ajustables AJ_1 et AJ_2. Suivant leur position, la fréquence de l'oscillateur change et permet ainsi de générer 2 tons à des fréquences variant de 200 à 1000 Hz environ. La sortie s'effectue sur un haut-parleur de 0,3W/8 Ω via le condensateur C_5.

Réalisation/Essai

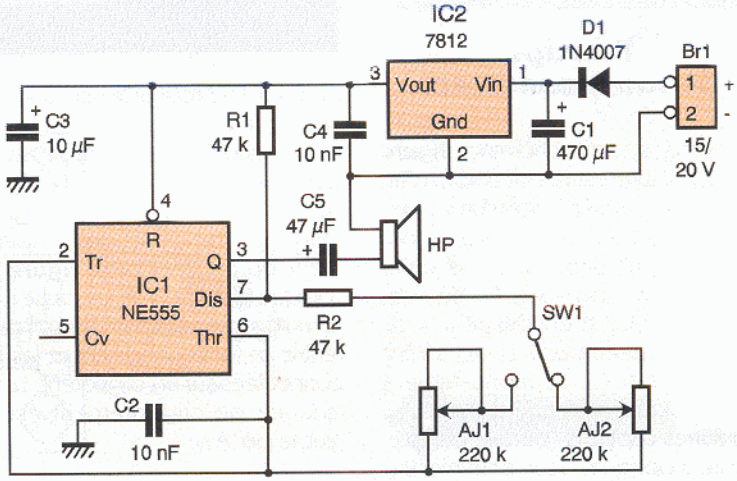
On retrouve en **figures 2** et **3** le tracé du circuit imprimé et l'implantation des composants.

Commencer par souder les résistances R_1 et R_2, la diode D_1 (attention au sens), les ajustables AJ_1 et AJ_2 et le supports de IC_1. Viennent ensuite les condensateurs C_1 à C_5 (attention à la polarité), le régulateur IC_2 et le bornier d'alimentation. Restent le câblage du haut-parleur et de l'inverseur SW_1 (point du haut = commun de SW_1).

Une fois câblé, vérifier qu'il n'existe aucun court-circuit et si l'implantation des composants est correcte.

Mettre en place le circuit intégré IC_1 sur son support (en veillant au sens), alimenter le montage en 15/20V alternatif ou continu. Manoeuvrer le bouton SW_1 dans un sens puis dans l'autre et régler les ajustables AJ_1 et AJ_2 pour les sonorités souhaitées.

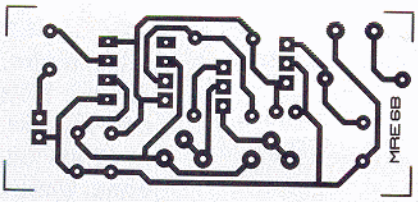
J.L. T



1 SCHÉMA DE PRINCIPE.

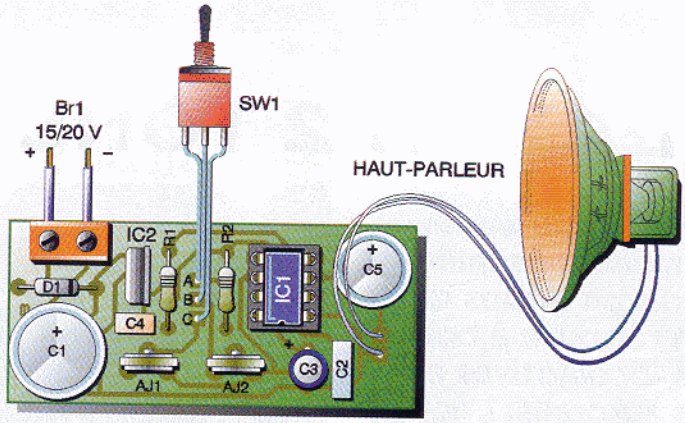
Nomenclature

R_1, R_2 : 47 kΩ 1/4W (jaune, violet, orange)
AJ_1, AJ_2 : ajustable vertical 220 kΩ
C_1 : 470 µF/35V radial 5,08mm
C_2 : 10 nF plastique 5,08mm
C_3 : 10 µF/20V radial 5,08mm
C_4 : 10 nF plastique 2,54mm
C_5 : 47 µF/20V radial 5,08mm
D_1 : 1N4007
IC_1 : NE555 + support 8 broches
IC_2 : 7812
HP : haut-parleur 8 Ω 0,3W maxi
SW_1 : inverseur unipolaire 3 positions dont 2 fugitives
Br_1 : bornier 2 plots



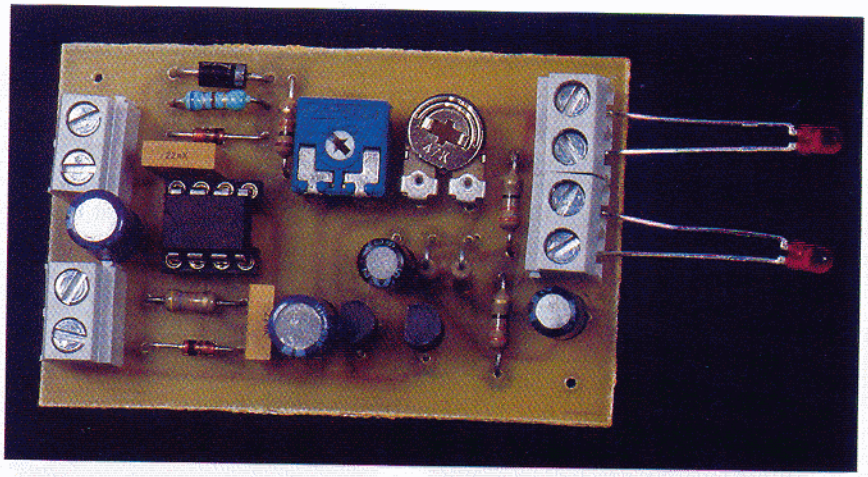
2 TRACÉ DU CIRCUIT IMPRIMÉ.

3 IMPLANTATION DES ÉLÉMENTS.



CLIGNOTANT AUTOMATIQUE POUR PASSAGE À NIVEAU

Ce montage permet le déclenchement automatique du clignotement des balises de passage à niveau lors de l'arrivé du train à proximité du PN.



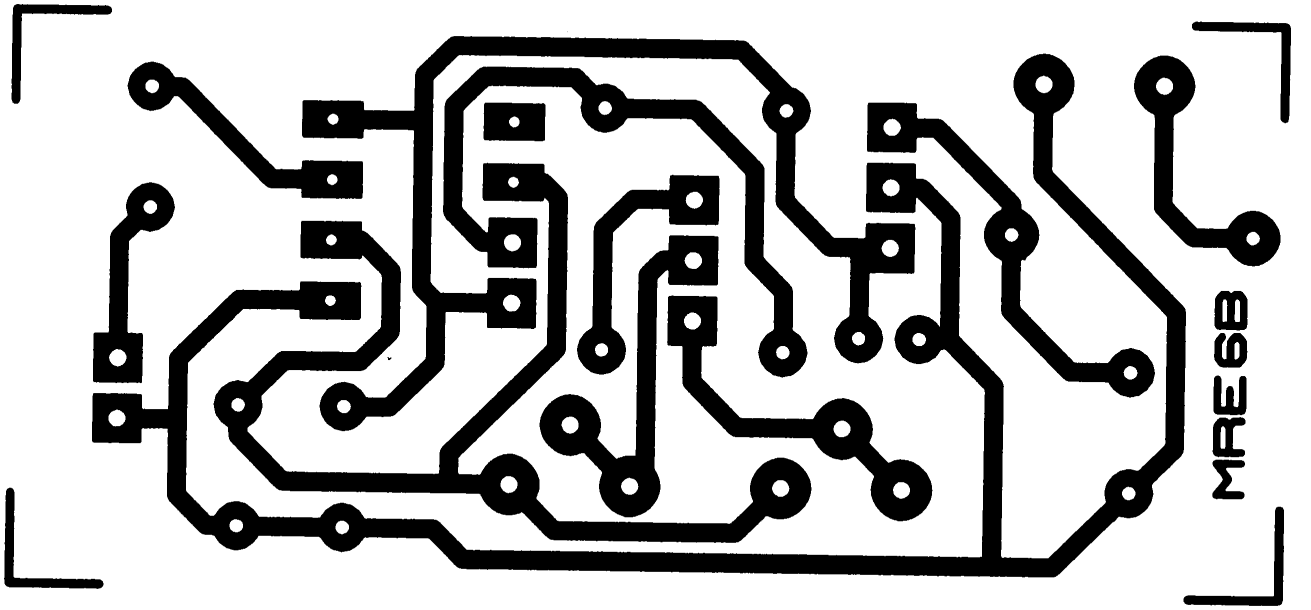
Principe de fonctionnement

On se reporte au schéma en **figure 1**. Le montage est réalisé autour d'un monostable à NE555 et d'un clignotant à 2 transistors. L'alimentation, prélevée par exemple sur la sortie "accessoires" de votre transformateur traction, est ensuite redressée par D_1, abaissée par R_1 et Dz_1 à 7,5V et filtrée par C_1. Le monostable à NE555 sera déclenché par des ILS ou autres capteurs (pédale de voie, capteur optique...) sur le bornier Br_2.

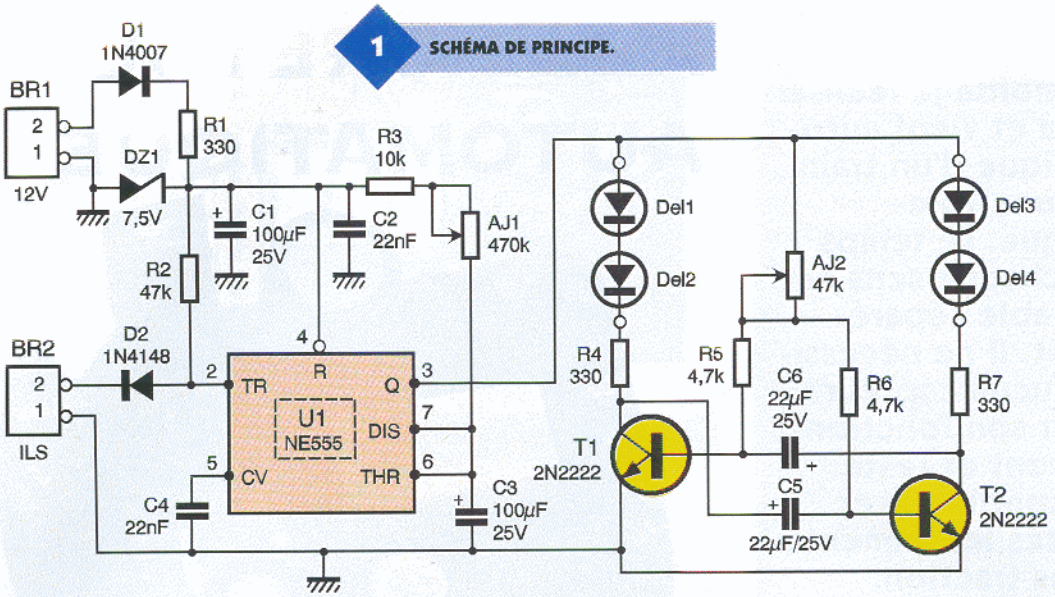
La diode D_2 protège le circuit intégré de tout retour de courant par le capteur. La durée du monostable est déterminée par R_3+AJ_1 et C_3. Le réglage de AJ_1 dépendra de la longueur maxi des convois et de l'emplacement du capteur (voir **figure 4**). Lorsque la sortie 3 de U_1 passe à 7V, le multivibrateur à transistors T_1 et T_2 rentre en fonctionnement et les LED connectées sur Br_3 clignotent. La fréquence de clignotement est réglable par AJ_2.

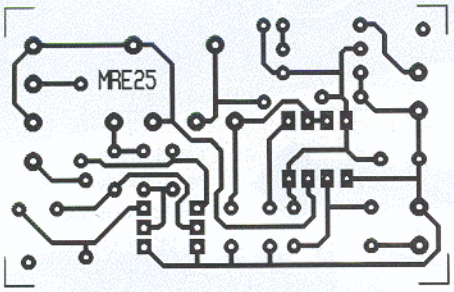
Réalisation/Essai

On retrouve en **figures 2** et **3** le tracé du circuit imprimé et l'implantation des composants.
Commencer par souder les résistances R_1 à R_7, puis les diodes D_1, D_2 et Dz_1 (attention au sens), les condensateurs C_1 à C_6 (attention à la polarité), les ajustables AJ_1 et AJ_2 et le support de U_1. Restent les transistors T_1 et T_2, les borniers Br_1 à Br_3.
Une fois câblé, vérifier qu'il n'existe aucun court-circuit et que l'implan-


MRE68

1 SCHÉMA DE PRINCIPE.





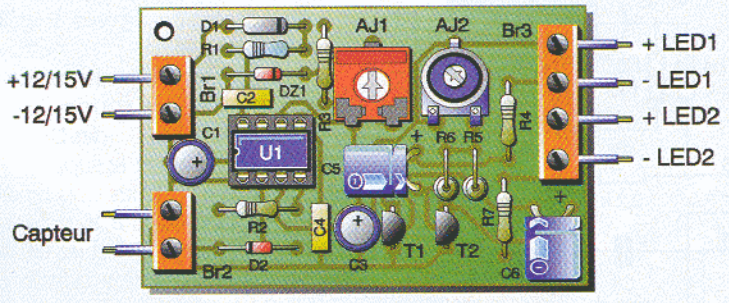
AJ_2 pour la fréquence du clignotement.

Il est possible de remplacer le capteur ILS par une pédale de voie ou par le module "déclencheur photosensible" décrit dans la revue : relier alors sa sortie "Capteur" à l'entrée du clignotant (Br_2).

J.L. T

2 TRACÉ DU CIRCUIT IMPRIMÉ.

3 IMPLANTATION DES ÉLÉMENTS.

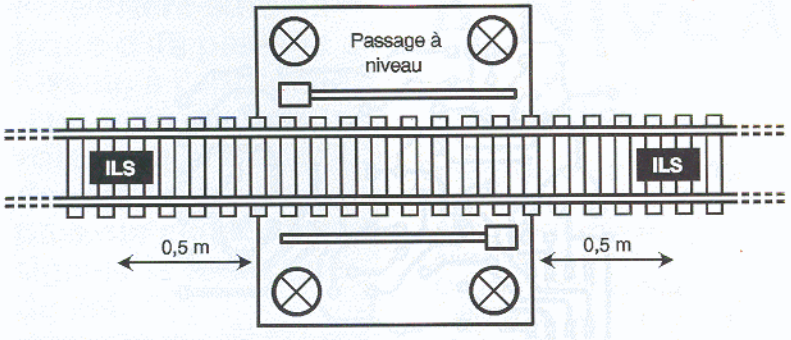


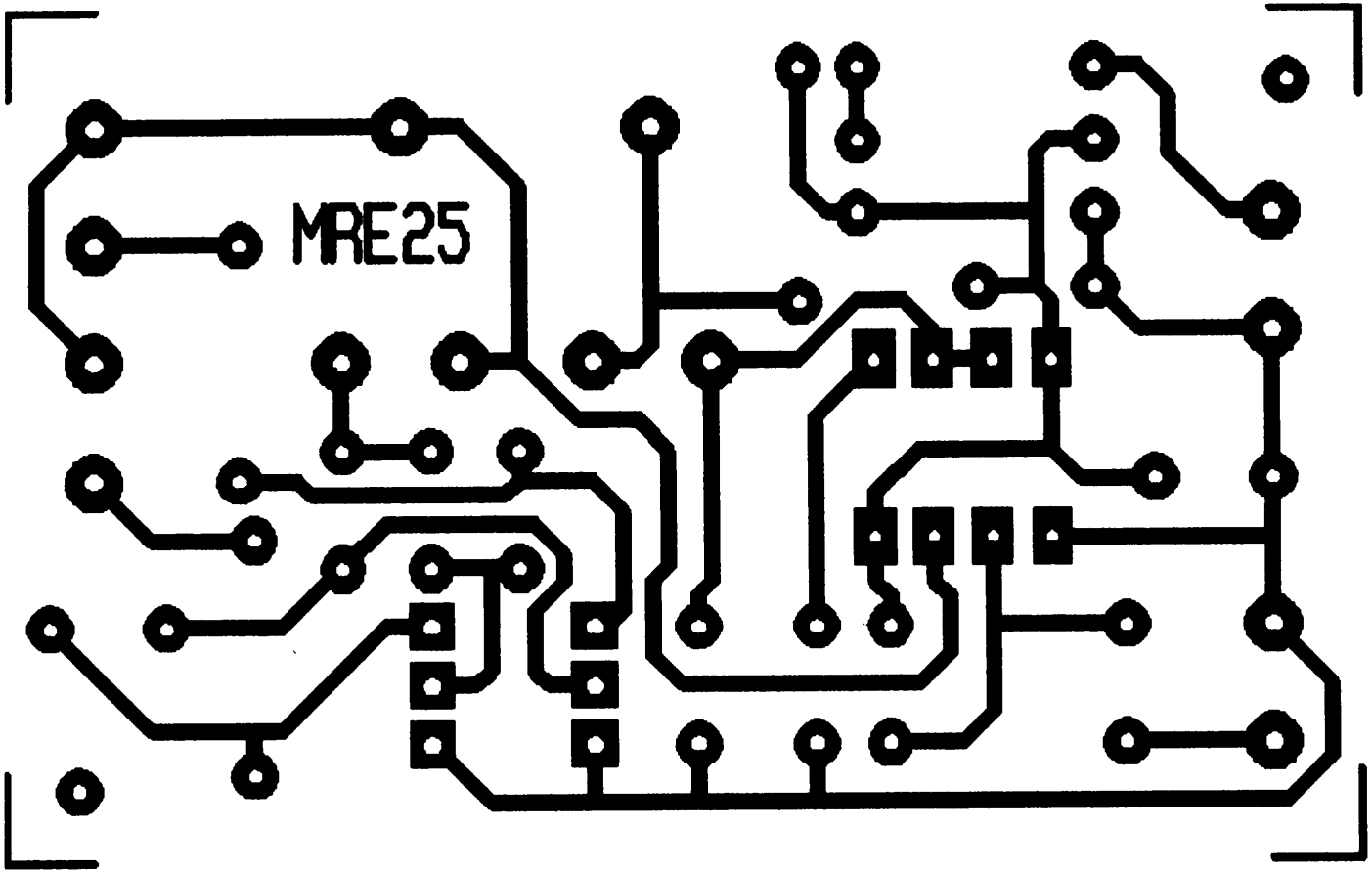
tation des composants est correcte. Mettre en place le circuit intégré U_1 sur son support (en veillant au sens), relier les LED de vos poteaux PN sur Br_3 (attention à la polarité). Alimenter le montage en 12/16 V alternatif ou continu. Faire le court-circuit sur Br_2 et vérifier le clignotement des LED. Implanter votre capteur ILS sur la voie comme indiqué sur la figure 4. Régler AJ_1 afin que le clignotement dure le temps du passage du train et

Nomenclature

R_1, R_4, R_7 : 330 Ω 1/4W (orange, orange, marron)
R_2 : 47 kΩ 1/4W (jaune, violet, orange)
R_3 : 10 kΩ 1/4W (marron, noir, orange)
R_5, R_6 : 4,7 kΩ 1/4W (jaune, violet, rouge)
AJ_1 : 470 kΩ horizontal
AJ_2 : 47 kΩ horizontal
C_1, C_3 : 100 µF/25V radial 5,08mm
C_2, C_4 : 22 nF/63V plastique 5,08mm
C_5, C_6 : 22 µF/25V radial 5,08mm
U_1 : NE555 + support 8 broches
T_1, T_2 : 2N2222
D_1 : 1N4007
D_2 : 1N4148
Dz_1 : 7,5V
Br_1, Br_2 : borniers 2 plots
Br_3 : bornier 4 plots

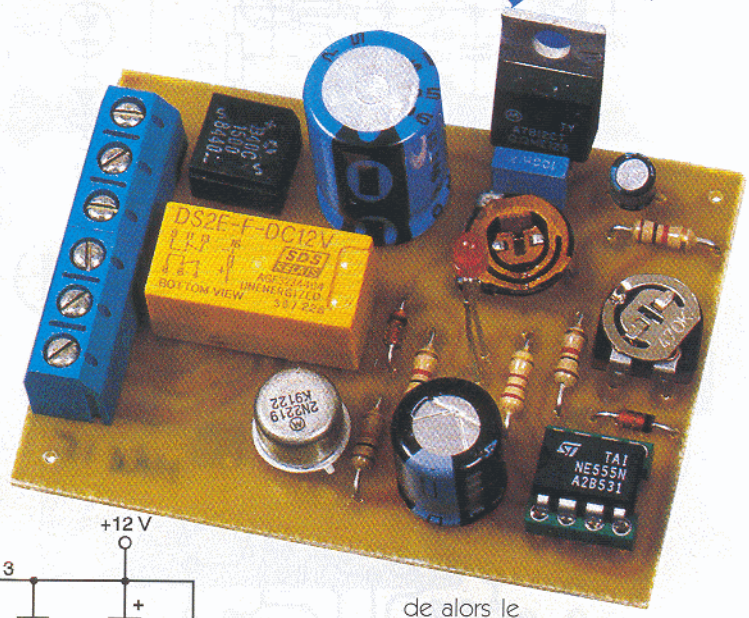
4 PRINCIPE RETENU.

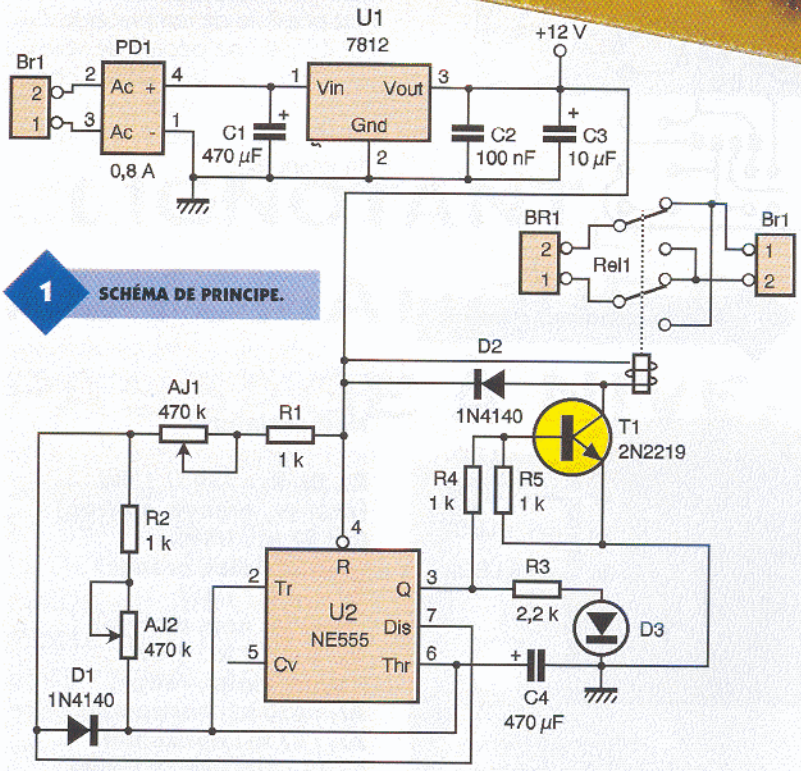



MRE25

ALLER/RETOUR AUTOMATIQUE

Ce montage réalise le va et vient automatique d'un train sur une voie unique. Le temps de chaque sens est réglable séparément. Il ne nécessite aucun capteur pour son fonctionnement et reste compatible avec toutes les alimentations traction.





1 SCHÉMA DE PRINCIPE.

Principe de fonctionnement

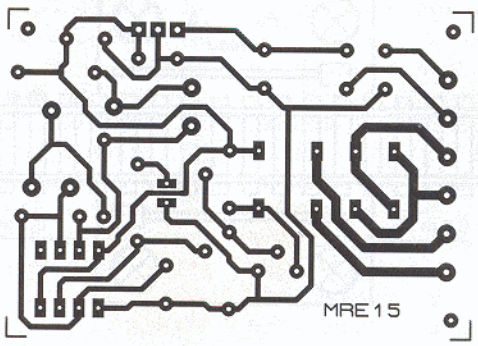
Il est précisé en **figure 1**. Le montage est réalisé à partir d'un oscillateur à rapport cyclique variable construit autour d'un NE555. La tension d'alimentation, issue du secondaire d'un transformateur 220V/16V ou de la sortie "accessoires" de votre transfo traction, est redressée par Pd_1 et filtrée par C_1, puis régulée à + 12V par U_1. Le montage du NE555 en oscillateur à rapport cyclique réglable est très simple :

- la constante de charge de C_4 est réalisée par R_1/AJ_1 (D_1 court-circuite R_2/AJ_2),
- la constante de temps de décharge de C_4 est réalisée par R_2/AJ_2.

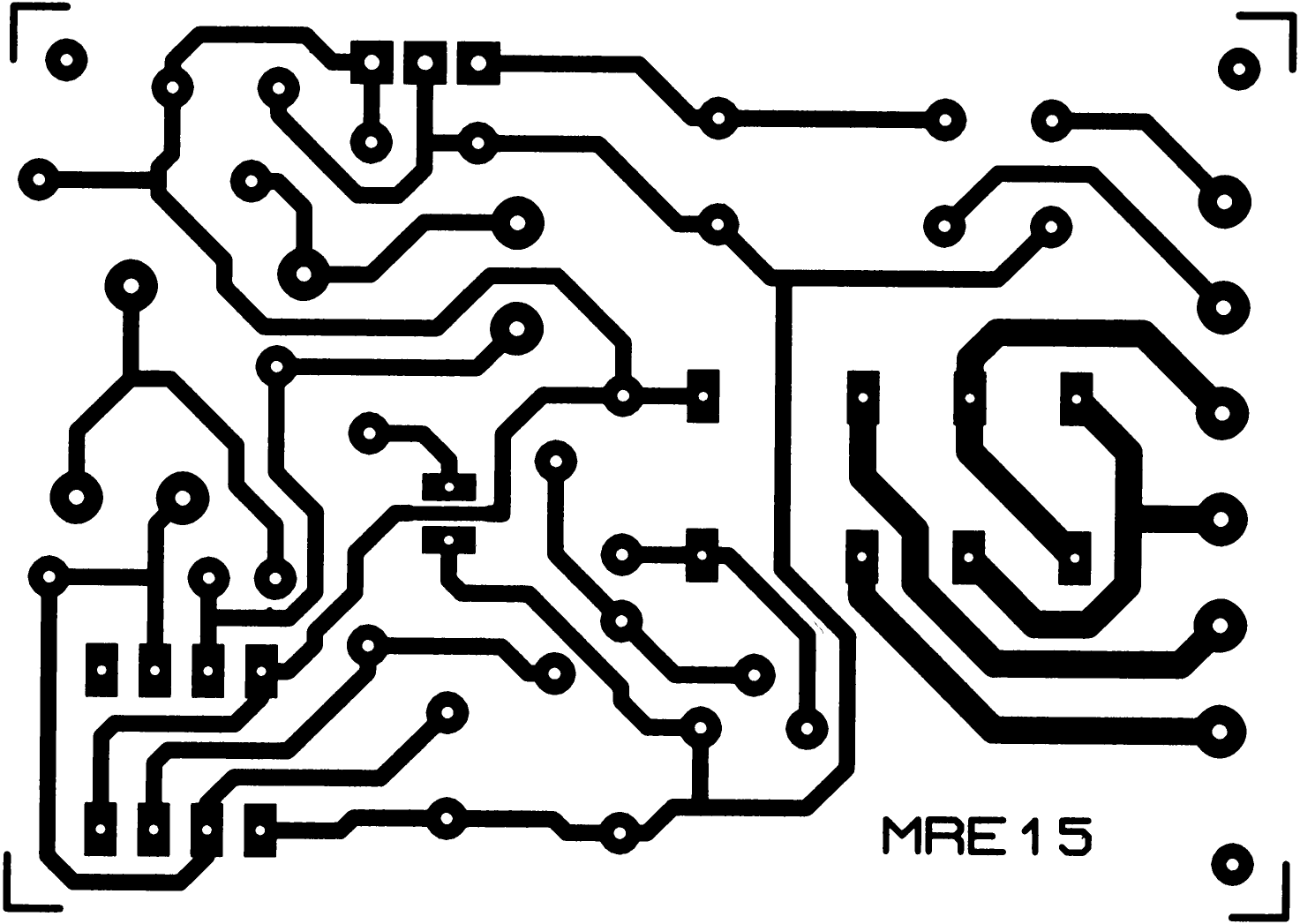
La sortie 3 de U_2 passe donc alternativement de + 12V à 0V et commande alors le relais d'inversion de sens de marche via le transistor T_1. La LED D_3 indique le sens de circulation du train en cours.

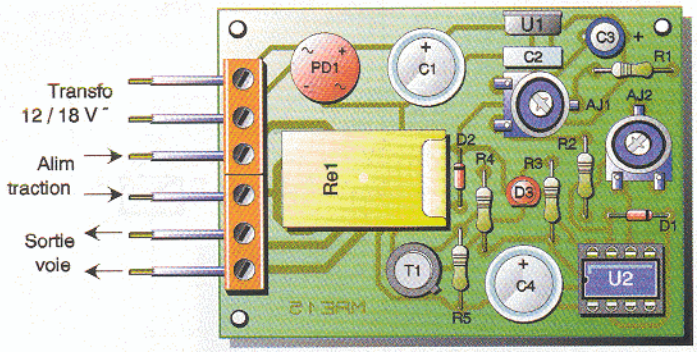
Réalisation/Essai

On retrouve le tracé du circuit imprimé et le schéma d'implantation des composants en **figures 2** et **3**. On commencera par bien nettoyer le circuit imprimé à l'aide d'acétone.
Commencer par souder les résistances R_1 à R_5, les diodes D_1 et D_2 (attention au sens) et le support de U_2. Viennent ensuite les condensateurs C_1 à C_4 (attention à la polarité), le pont de diodes PD_1 et les ajustables AJ_1 et AJ_2. Restent le bornier Br_1, la LED D_3, le transistor T_1, le régulateur U_1 et le relais Re_1.
Une fois câblé, vérifier qu'il n'existe aucun court-circuit et que l'implantation des composants est correcte.
Brancher une source de 12/18V alternative ou continue sur le bornier Br_1. Mettre sous tension et vérifier le clignotement de D_3 et l'enclenche-

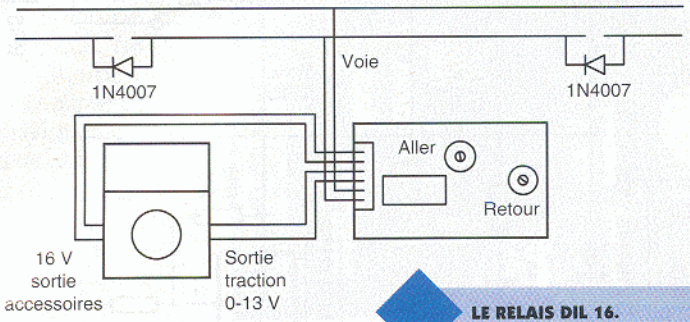


2 TRACÉ DU CIRCUIT IMPRIMÉ.


MRE15



3 IMPLANTATION DES ÉLÉMENTS.



4 RACCORDEMENTS.

LE RELAIS DIL 16.

ment du relais suivant la vitesse réglée par AJ_1 et AJ_2. Le schéma de la **figure 4** montre le branchement qu'il faut effectuer sur votre alimentation traction et sur la voie :
- Brancher la sortie "Traction" sur l'entrée "Alim Traction" du bornier Br_1 et brancher la sortie "Voie" de Br1 sur la voie unique de votre réseau. Alimenter le montage avec la sortie "Accessoires",
- Isoler les deux extrémités de la voie unique (40 cm pour l'échelle HO) et installer deux diodes 1N4007 comme indiqué sur le dessin
- Le train roule en va et vient. Régler AJ_1 et AJ_2 afin d'obtenir les temps d'arrêt souhaités.

J.L. T

Nomenclature

R_1, R_2, R_4, R_5 : 1 kΩ 1/4 W (marron, noir, rouge)
R_3 : 2,2 kΩ 1/4 W (rouge, rouge, rouge)
C_1 : 470 µF/25V radial 5,08 mm
C_2 : 100 nF/63V plastique 5,08 mm
C_3 : 10 µF/16V radial 5,08 mm
C_4 : 470 µF/16V radial 5,08 mm
D_1, D_2 : 1N4148
D_3 : LED 3 mm rouge
PD_1 : pont de diodes 0,8A
T_1 : 2N2219 ou équivalent
U_1 : 7812
U_2 : NE555 + support 8B
Re_1 : relais 12V/2RT DIL16
Br_1 : bornier 6 plots
2 diodes 1N4007

Ce montage commande un moteur à mouvement lent pour la fermeture et l'ouverture automatique d'un passage à niveau, à l'approche d'un train sur une voie unique ou double voies. De plus, un clignotant signale la fermeture du PN.

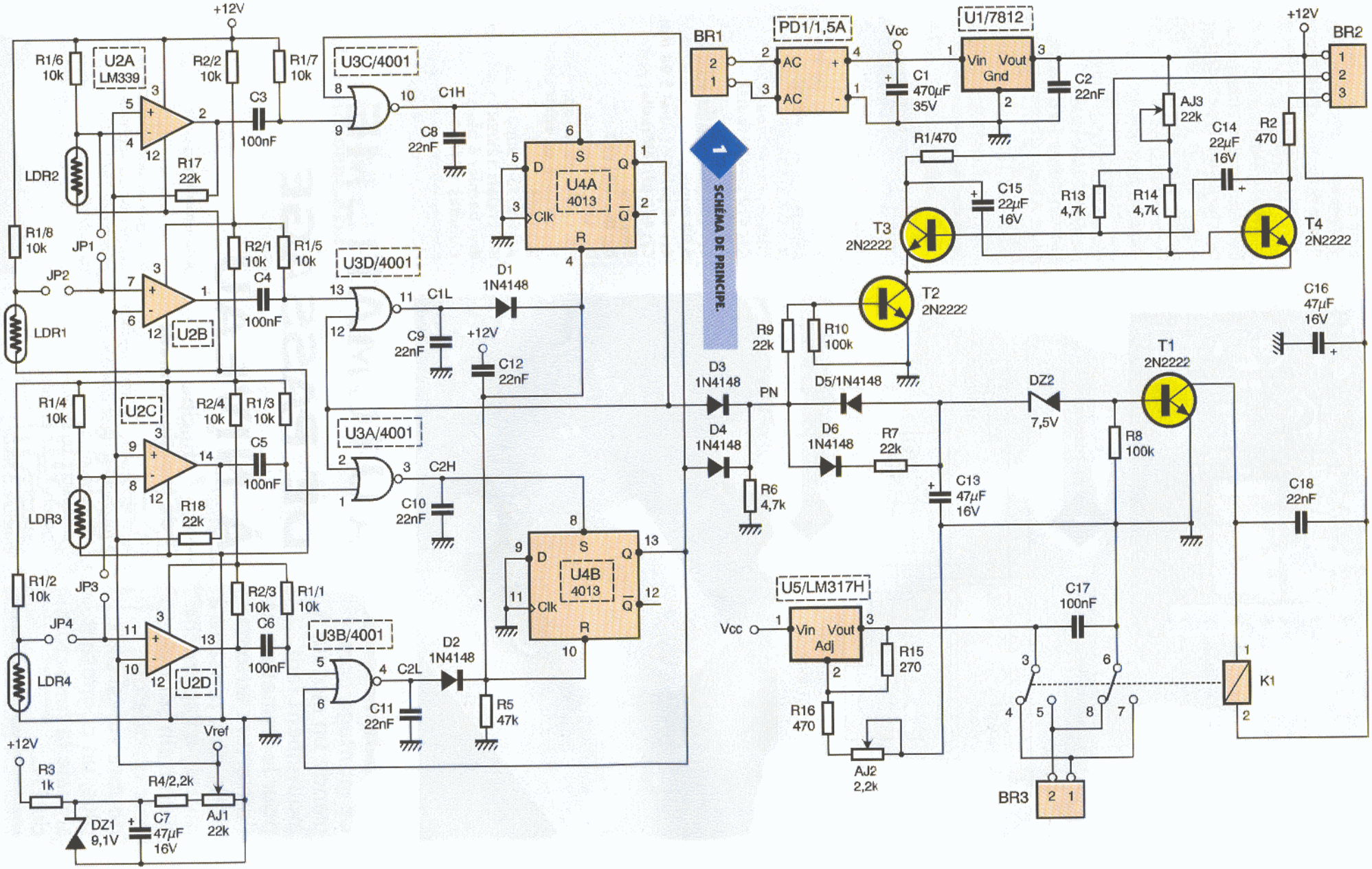
AUTOMATISME DE PASSAGE À NIVEAU

Principe de fonctionnement

On se reporte au schéma en **figure 1**. Le montage est divisé en 4 parties :
- Alimentation générale,
- Alimentation du moteur lent du PN,
- Clignotant pour les balises,
- Détections pour l'ouverture et la fermeture du PN.

Alimentation générale

La tension issue d'un transformateur 220V/16V est redressée par Pd_1, puis filtrée par C_1. On obtient une tension d'environ 16V continue en Vcc. Celle-ci est ensuite régulée à + 12V par U_1 et C_2.


1 SCHÉMA DE PRINCIPE.
+12V
U2A LM339
U2B
U2C
U2D
U3C/4001
U3D/4001
U3A/4001
U3B/4001
U4A 4013
U4B 4013
U1/7812
U5/LM317H
PD1/1,5A
BR1
BR2
BR3
LDR1
LDR2
LDR3
LDR4
JP1
JP2
JP3
JP4
R1/6 10k
R1/8 10k
R1/4 10k
R1/2 10k
R2/2 10k
R2/1 10k
R2/4 10k
R2/3 10k
R1/7 10k
R1/5 10k
R1/3 10k
R1/1 10k
R17 22k
R18 22k
C3 100nF
C4 100nF
C5 100nF
C6 100nF
C1H
C1L
C2H
C2L
C8 22nF
C9 22nF
C10 22nF
C11 22nF
C12 22nF
D1 1N4148
D2 1N4148
R5 47k
R3 1k
R4/2,2k
DZ1 9,1V
C7 47µF 16V
AJ1 22k
Vref
Vcc
C1 470µF 35V
C2 22nF
R1/470
C15 22µF 16V
R13 4,7k
R14 4,7k
AJ3 22k
C14 22µF 16V
R2 470
T3 2N2222
T4 2N2222
T2 2N2222
T1 2N2222
R9 22k
R10 100k
D3 1N4148
D4 1N4148
D5/1N4148
D6 1N4148
PN
R6 4,7k
R7 22k
DZ2 7,5V
R8 100k
C13 47µF 16V
C16 47µF 16V
C18 22nF
C17 100nF
R15 270
R16 470
AJ2 2,2k
K1

Alimentation du moteur lent du passage à niveau

La tension Vcc est régulée par U_5, un LM317, et la tension de sortie est réglable de 4 à 12V par AJ_2. Ceci permet de faire varier la vitesse de mouvement du passage à niveau. Le relais K_1 permet d'inverser la polarité du moteur afin d'obtenir la montée ou la descente du PN. Sa commande s'effectue par le transistor T_1. Le moteur que l'on choisira devra être équipé de capteurs de fin de course, afin de couper son alimentation automatiquement lors de la montée ou de la descente complète (par exemple, les moteurs lents pour aiguillages, type PILZ, BEMO...).

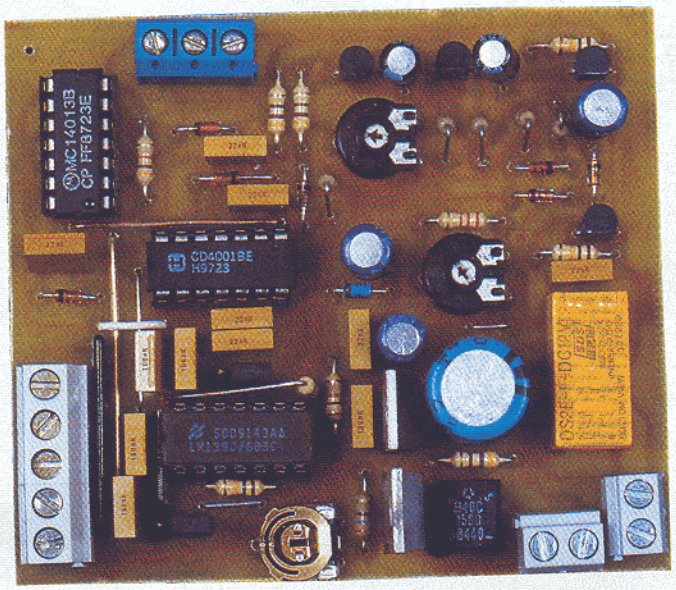
Cas d'une double voie

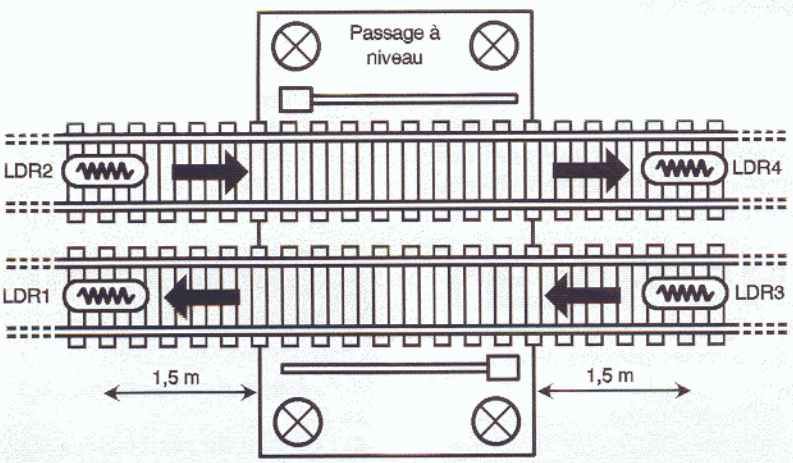
Les cavaliers JP_2 et JP_3 sont présents. Chaque LDR est associée à un comparateur qui bascule lorsque la LDR est obstruée de la lumière (le train passe dessus). Lorsque la LDR_2 est obstruée, la sortie de U_{2A} passe à un niveau logique "0", d'où apparition d'une impulsion négative sur l'entrée 9 de U_{3C}, et l'entrée 8 étant à "0" (remise à zéro des bascules à la mise sous tension) on obtient une impulsion positive sur l'entrée 6 de U_{4A}, ce qui a pour effet le passage à "1" de la sortie 1 : via le OU à diode D_3/D_4, on obtient la saturation de T_2 : le clignotant s'active. Dans le même temps, le condensateur C_{13} se charge lentement via D_6 et R_7, et arrivé vers 8V, le transistor T_1 se sature provoquant l'inversion de sens de rotation du moteur lent : le PN se ferme. Le condensateur C_{13} apporte une légère temporisation entre le déclenchement du clignotant et la descente des barrières.

Le comparateur U_{2D} ne réagit que lorsque le train quitte la LDR_4, une impulsion négative apparaît alors sur l'entrée 5 de U_{3B} et comme l'entrée 6 est à "0", la sortie passe brièvement à "1", provoquant la remise à zéro des 2 bascules U_{4A} et U_{4B}. La tension de sortie de D_3 repasse à zéro via R_6, le clignotant s'arrête et le condo se décharge rapidement via D_5 : T_1 se bloque : inversion de sens du moteur : le PN s'ouvre.

Le raisonnement est identique lorsque le train passe d'abord sur LDR_3 puis LDR_1.

Ce système de capteur LDR permet d'être complètement indifférent à la longueur des trains : le PN se ferme dès le passage de la locomotive sur le premier capteur, et il s'ouvre dès que le dernier wagon à quitté le deuxième capteur.





Clignotant pour balises PN

Sa réalisation fait appel à un multivibrateur à transistors, constitué par T_3 et T_4, et les cellules R_{11} à R_{14}/C_{14} et C_{15}. La fréquence du clignotement est réglable par action sur AJ_3. Le clignotant est actif dès la saturation de T_2, déclenché par la partie "détection".

Détection pour la fermeture et l'ouverture du PN

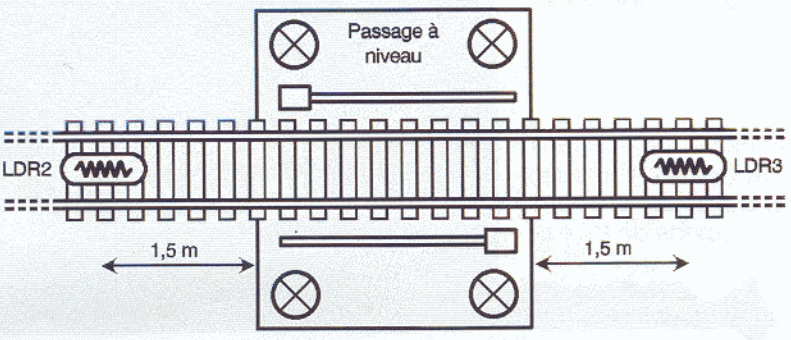
Elle est constituée de 2 modules identiques agissant l'un sur l'autre afin de déterminer le sens de marche dans le cas d'une voie unique. La détection est assurée par des capteurs LDR que l'on dissimulera au milieu des traverses de la voie. Elles sont au nombre de 4 pour la double voie et 2 pour la voie unique.

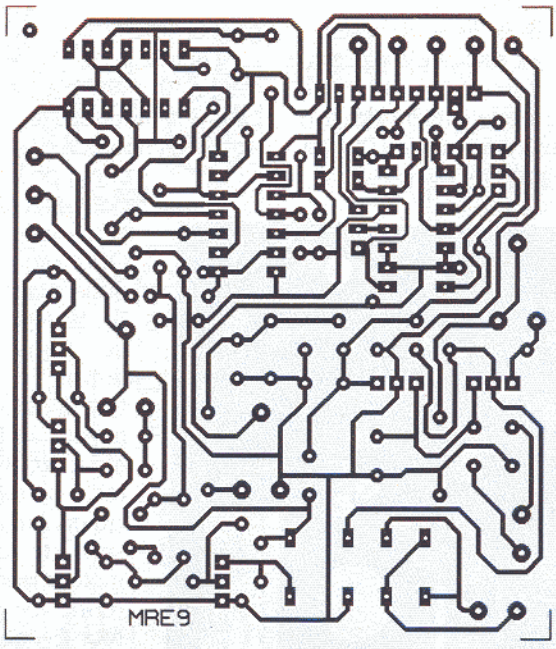
MISE EN PLACE DES CAPTEURS EN DOUBLE VOIE...

... ET EN VOIE UNIQUE.

Cas d'une voie unique

Les cavaliers JP_1 et JP_4 sont présents. Seules LDR_2 et LDR_3 seront disposées entre les traverses. Lorsque le train





2 TRACÉ DU CIRCUIT IMPRIMÉ.

passe sur LDR_2, une impulsion positive en sortie de U_{3C} met à "1" la bascule U_{4A} : le PN se ferme. Lorsqu'il quitte LDR_2, et comme l'entrée 12 de U_{3D} = "1", l'impulsion n'a pas d'effet sur le reset des bascules.
Il passe ensuite sur LDR_3, même chose car l'entrée 2 de U_{3A} = "1", donc pas d'effet sur le SET de U_{4B}.
Il quitte LDR_3 : impulsion en sortie de U_{3B} : reset des bascules : le PN s'ouvre.
Même raisonnement dans l'autre sens.
Les condensateurs C_{19} et C_{20} donnent une légère inertie aux capteurs LDR afin d'être insensible à l'espace qu'il peut exister entre les wagons du convoi (déclenchement intempestif en milieu de convoi). Leur valeur sera à ajuster suivant l'échelle et la vitesse de vos trains.

Réalisation/Essai

On retrouve en **figures 2** et **3** le tracé du circuit imprimé et l'implantation des composants.
Implanter les 6 straps. Commencer par souder les résistances R_3 à R18, les diodes Dz_1, Dz_2 et D_1 à D_6 (attention au sens), les ajustables AJ_1 à AJ_3 et les supports de U_2 à U_4.

Viennent ensuite les condensateurs C_1 à C_{18} (attention à la polarité), les réseaux de résistances R_1 et R_2 (attention au sens : voir la petite marque), les transistors T_1 à T_4 et les picots JP_1 à JP_4. Les condensateurs C_{19} et C_{20} seront branchées directement sur le bornier des LDR (voir configuration).
Restent le pont de diodes PD_1, les régulateurs U_1 et U_5, le relais K_1 et les borniers. Une fois câblé, vérifier qu'il n'existe aucun court-circuit et si l'implantation des composants est correcte.

Configuration voie unique

Implanter les cavaliers JP_1 et JP_4 (position basse). Relier les capteurs LDR_2 et LDR_3 uniquement (entre commun et bornes LDR). Mettre C_{19} et C_{20} en parallèle sur LDR_2 et LDR_3 (- sur le commun).

Configuration double voies

Implanter les cavaliers JP_2 et JP_3 (position haute). Relier les capteurs LDR_1 à LDR_4.
Mettre C_{19} en parallèle sur LDR_1 et C_{20} sur LDR_4 (- sur le commun).

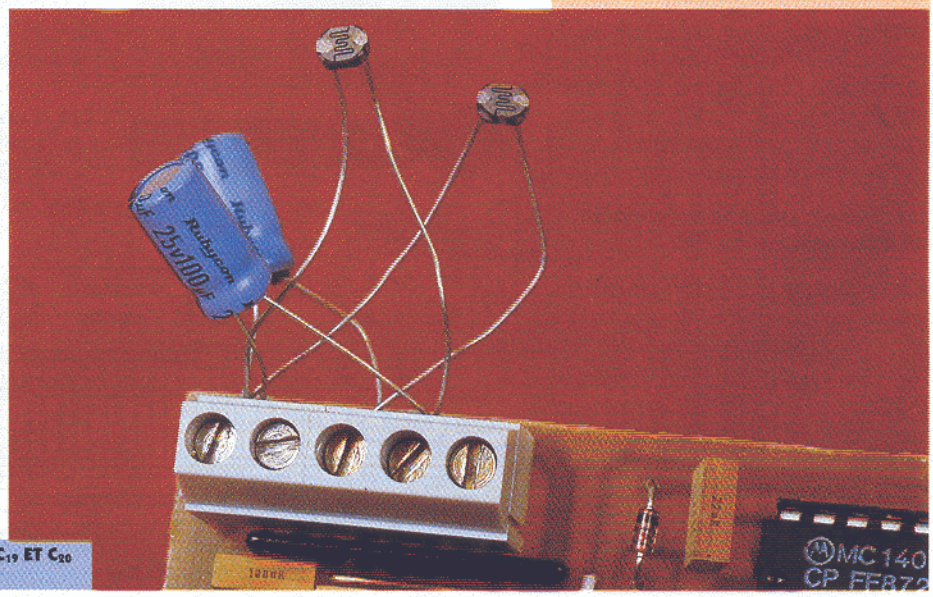
Il est nécessaire d'installer un éclairage stable à proximité des capteurs LDR afin d'éviter des déclenchements intempestifs lors de variation de la lumière ambiante.

Relier le moteur lent sur le bornier "sortie moteur". Relier les balises sur Br_2 (attention + commun). Alimenter le montage en 12 à 20V alternatif (disponible sur la sortie accessoires) sur Br_1 et vérifier la tension + 12V en Br_2. Le PN doit se mettre en position ouvert ou fermé. Couper l'alimentation. Insérer les circuits intégrés dans leur supports respectifs. Remettre sous tension. Déclencher le PN en masquant un capteur (LDR_2 ou LDR_3), régler AJ_1 pour la sensibilité du déclenchement ; les balises clignotent : régler AJ_3 pour la rapidité ; le PN se ferme : régler AJ_2 pour la vitesse. Redéclencher le PN par l'autre capteur associé : le PN s'ouvre et le clignotant s'arrête. Faire ensuite circuler un train et vérifier le bon fonctionnement global.

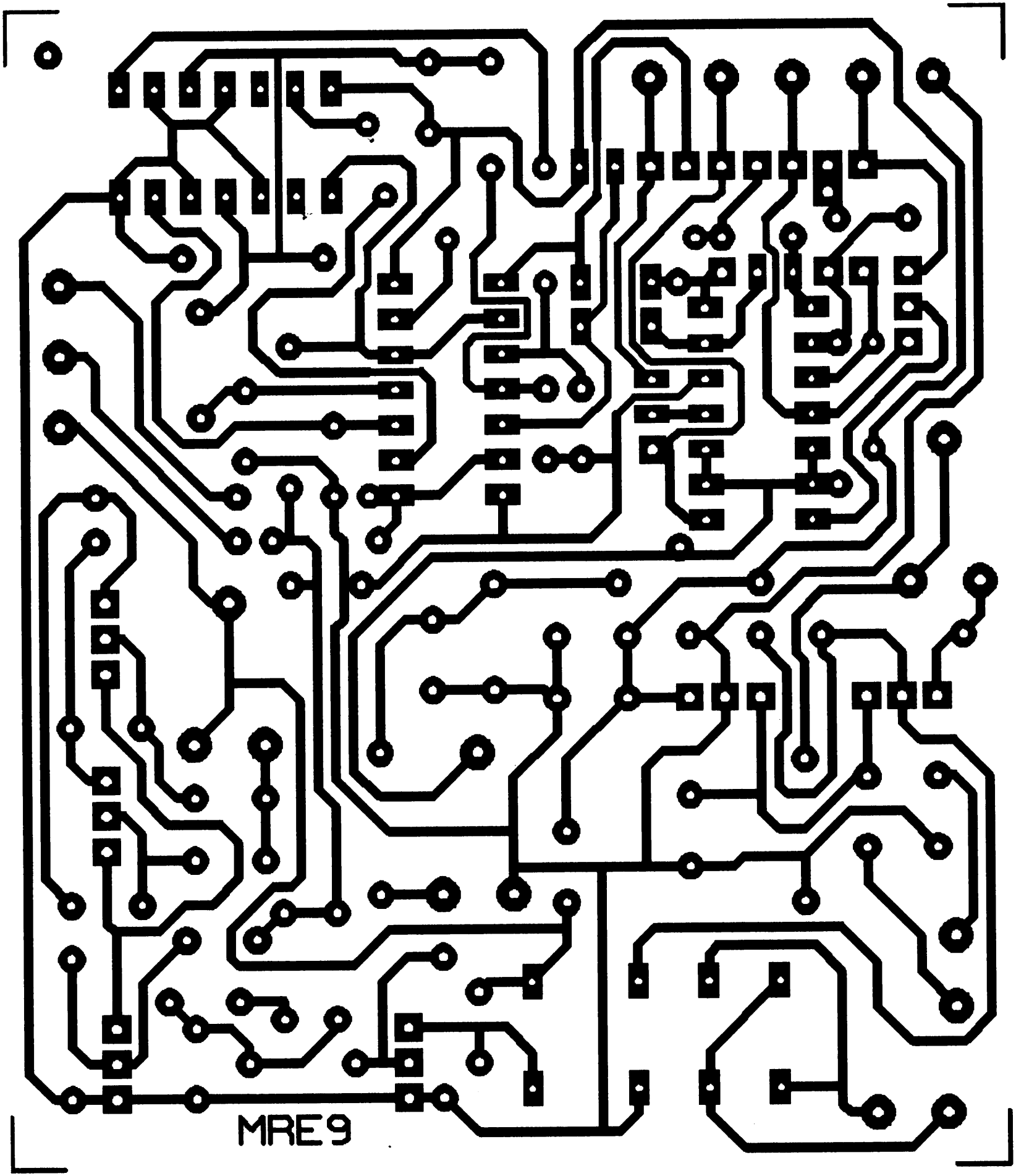
J.L. T

Nomenclature

R_1 : réseau de résistances 8 x 10 kΩ
R_2 : réseau de résistances 4 x 10 kΩ
R_3 : 1 kΩ/1/4 W (marron, noir, rouge)



LES CONDENSATEURS C_{19} ET C_{20} (EN EXEMPLE).


MRE9