

2.7. Recherche d'erreur

Si le circuit ne fonctionne pas comme nous l'avons décrit, il vous faut rechercher les erreurs. Il y a malheureusement peu de possibilités de débogage, comme pour la platine ASURO, c'est pour cela qu'un multimètre est très utile selon les circonstances.

- Vous devez d'abord vérifier que le programme de test ne comporte aucune erreur et qu'il a été vraiment flashé. Ensuite, vous devez contrôler à nouveau les soudures et vérifier les valeurs des éléments.
- Est-ce que les branchements dénudés et étamés de la bobine sont correctement reliés à la borne à vis ou n'y a-t-il que l'isolation en contact ? Lorsque le robot est éteint, vous devez mesurer les 30Ω de la bobine entre les vis.

Si une résistance beaucoup plus importante est affichée, le câble n'est pas correctement inséré à la borne à vis, le fil du rotor inductif n'est pas correctement dénudé et de ce fait, il n'y a pas de contact ou le fin fil de la bobine s'est rompu à l'assemblage. Ce dernier cas a généralement lieu à proximité du condensateur.

Si la résistance est plus petite, il y a un court-circuit sur la platine ou à la bobine. Il est alors judicieux de retirer le câble de la borne à vis et de remesurer la résistance à la borne à vis. Si la résistance est supérieure à 30 Ohm, alors le court-circuit se trouve du côté de la bobine.

- Lorsque le robot est allumé, la tension de fonctionnement doit être de 4,5...5,5V entre GNDOUT1 et VCCOUT1. Si ce n'est pas le cas, alors la batterie est vide, le robot n'est pas allumé, le câble du support de batterie est enlevé ou il y a une soudure froide au niveau du secteur arrière du connecteur à pôle sur la platine insérée ou sur le robot.
- La tension de l'amplificateur d'opération doit être prélevée entre les broches 4 moins (lorsque le noyau dans l'IC est en haut, en bas à gauche) et 8 plus (en haute à droite). La tension doit au minimum être de 2V supérieure à la tension de la batterie.

Kit détecteur de mines ARX-MNP55

Code : 191555

Cette notice fait partie du produit. Elle contient des informations importantes concernant son utilisation. Tenez-en compte, même si vous transmettez le produit à un tiers.

Conservez cette notice pour tout report ultérieur !

Note de l'éditeur

Cette notice est une publication de la société Conrad, 59800 Lille/France. Tous droits réservés, y compris la traduction. Toute reproduction, quel que soit le type (p.ex. photocopies, microfilms ou saisie dans des traitements de texte électronique) est soumise à une autorisation préalable écrite de l'éditeur.

Reproduction, même partielle, interdite.

Cette notice est conforme à l'état du produit au moment de l'impression.

Données techniques et conditionnement soumis à modifications sans avis préalable.

© Copyright 2001 par Conrad. Imprimé en CEE. XXX/07-11/JV

The logo for Conrad, featuring the word "CONRAD" in a bold, italicized, sans-serif font. The letter "C" is stylized with a thick, curved underline that loops around the bottom of the letter.



1. Fonction du circuit

Le kit détecteur de mines constitue une extension intéressante pour les robots ASURO. A l'aide de l'extension du détecteur de mines, le robot ASURO est capable de détecter le métal qui se trouve sous une demie balle de tennis de table. Ainsi, on peut, dans le cadre des possibilités du robot et du kit, réaliser des scénarios, tels que la recherche robotisée de trésors, de mines ou la détection et la poursuite de câbles, d'armatures croisées ou de supports en acier dans le sol de la façon la plus simple qu'il soit.

Nous allons vous expliquer globalement la fonction du circuit.

Un oscillateur, d'un condensateur et d'une bobine avec une bobine de noyau, est stimulé par un montage amplificateur d'opération d'oscillations. Comme la bobine de noyau utilisée s'ouvre magnétiquement, le champ magnétique peut s'élargir dans la pièce et être influencé par la proximité de métal.

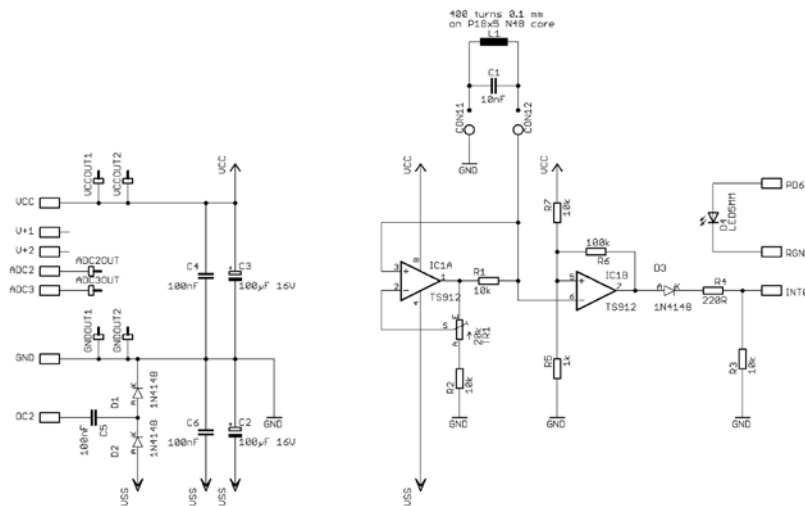


Image 1 : schéma du circuit du détecteur de mines

casse pas s'il fait plus de tours. Lorsque vous avez tourné de 10 tours et que la LED ne s'allume pas, continuez de chercher l'erreur.

Lorsque cela fonctionne, posez le robot sur un support garanti sans métal (boîte en plastique ou en bois, table sans clous ou aucune vis à proximité) et tournez le trimmer à gauche, jusqu'à ce que la LED soit éteinte. Il peut être nécessaire de recommencer plus tard ce réglage, car la dérive de température et les modifications de la tension de la batterie peuvent être décalées selon des points de fonctionnement précis. Plus l'équilibrage est mené de façon soignée, plus le détecteur est sensible, mais il est d'autant plus vraisemblable, qu'il va trimmer par la suite.

Si vous vous approchez de la balle de ping-pong avec un objet métallique (un tournevis, entre autres), la LED doit s'allumer, au plus tard lors du contact.

Le détecteur est si sensible, qu'il peut localiser un morceau de feuille d'aluminium à travers un carton.

Si vous souhaitez mesurer le changement de fréquence, réglez le détecteur du mieux que vous pouvez dans l'application finale. En même temps, le robot va suspendre le signal maximal attendu du détecteur (une surface métallique ou un objet métallique peut être à proximité) et le trimmer peut être carrément tourné à gauche, ce qui fait que la LED ne marche pas. Le programme suivant peut être utilisé pour la démonstration de la fonction (MinesweeperTest2) :

```
#include "asuro.h"
#include <stdio.h>

extern volatile unsigned char count72kHz;

int main(void)
{
    unsigned char oldlevel=0, newlevel;
    unsigned int freq;
    int i;
    char s[9];
    Init();

    DDRD &= ~(1<<2); // Change Port D Pin 2 to input
    StatusLED(OFF);
    while(1)
    {
        freq=0;
        for (i=0; i<100; i++) {
            count72kHz=0; // This counter is incremented in timer interrupt

            FrontLED(OFF);
            while (count72kHz<72) {
                // Detect level change
                newlevel = PIND & (1<<2);
                if (oldlevel != newlevel) {
                    oldlevel = newlevel;
                    freq++;
                    FrontLED(ON);
                }
            }
        }
        sprintf(s,"%5d\n\r",freq);
        SerWrite(s,7);
    }
    return 0;
}
```

Remarque : les branchements VCCOUT11/2, GNDOUT1/2 et ADC2OUT/ADC3OUT ne sont pas nécessaires dans un premier temps. Vous pouvez les utiliser plus tard, avec le trou de fixation de la platine, afin de brancher deux capteurs d'écart selon le principe de triangulation. Ainsi l'ASURO peut non seulement se déplacer de manière autonome, mais aussi trouver des objets métalliques. Les détecteurs de triangulation seront par contre directement branchés de la platine ASURO à la platine d'extension.

2.6. Mise en marche

Lorsque la balle de ping-pong est collée à la bobine et la platine équipée, vous pouvez l'installer sur le robot (éteint !). Vous devez alors contrôler qu'aucune pièce de la platine ASURO ne touche les zones soudées de la platine d'extension. Les câbles de la bobine sont menés par le côté de la borne à vis CON1 sous la platine – la polarité importe peu – puis fixés dans la borne à vis.

Afin de rendre les oscillations du circuit oscillant visible, vous devez enregistrer le programme suivant (MinesweeperTest1) :

```
#include "asuro.h"

extern volatile unsigned char count72kHz;

int main(void)
{
    unsigned char oscillation;
    Init();
    DDRD &= ~(1<<2); // Change Port D Pin 2 to input
    StatusLED(OFF);
    while(1)
    {
        count72kHz=0;
        oscillation = FALSE;
        while (count72kHz<100) {
            // Detect low level
            if ((PIND & (1<<2)) == 0) oscillation = TRUE;
        }
        // If oscillator is running, no metal object is within
        // range, so LED should be off
        if (oscillation) FrontLED(OFF); else FrontLED(ON);
    }
    return 0;
}
```

Celui-ci fait en sorte que les LED s'éteignent lorsque l'oscillateur est en marche.

En fonction du type de détection (effondrement des oscillations ou modification de la fréquence de l'oscillateur), les réglages seront différents. Dans un premier temps, l'équilibrage du simple cas d'effondrement des oscillations est expliqué et celui-ci doit être effectué comme test (et avec le programme mentionné ci-dessus) en premier dans tous les cas.

Si la LED rouge de la platine d'extension ne s'allume pas, tournez le trimmer à broches vers la droite jusqu'à ce qu'elle s'allume. Le trimmer peut effectuer jusqu'à 10 tours dans un même sens, et ne se

L'image 1 représente le schéma du circuit. Le circuit oscillant est constitué de la bobine L1 et du condensateur C1. Un tel système peut être oscillant, car, cycliquement, l'énergie stockée dans le champ magnétique de la bobine se déplace dans le champ électrique du condensateur et sera aussitôt convertie. La fréquence, dû à cette conversion, dépend de la capacité du condensateur et de l'inductance de la bobine. Elle se calcule ainsi :

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

Comme la conversion ne s'achève pas sans perte, les oscillations vont diminuer après quelques périodes. Vous devez continuellement fournir de l'énergie, afin de pallier cette perte. Mais comme lorsque vous poussez une balançoire, cela doit se produire au bon moment, sinon cela ne fonctionnera pas. Le circuit utilisé ici fait en sorte qu'il pousse la tension du courant du condensateur dans le condensateur.

Vous le réalisez grâce à un amplificateur d'opération IC1A, qui est formé à partir d'une résistance R2 et de la résistance TR1 réglable d'un amplificateur non inversé. La tension à la sortie de l'amplificateur est, dans les facteurs réglables 1-3, plus grande que la tension du condensateur. Cela aboutit au fait qu'un courant passe à travers la résistance R1, qui est d'autant plus grand que la tension de C1 est grande.

Le réglage de l'amplificateur est nécessaire, car les pertes du circuit oscillant ne sont pas très connues avant.

L'amplificateur d'opération IC1B est câblé comme un compensateur et compare la tension du circuit oscillant avec une tension de référence d'à peu près 0,5V (en fonction de la tension de batterie de chaque ASURO) et transmet le résultat au pin INT1 d'extension. R4 sert de circuit de protection, autrement la broche du processeur et la sortie d'amplificateur d'opération travailleraient l'une contre l'autre lorsque le processeur n'est pas programmé.

D4 est monté à la place de l'ancienne LED.

La partie gauche du circuit composée de diodes et de condensateurs sert à la création d'une tension d'alimentation négative (relative à la masse du circuit). Cela est indispensable, puisque la tension du circuit oscillant oscille autour de la masse et peut ainsi être aussi bien négative que positive.

Dans la pratique, il existe plusieurs méthodes de détection de métal. Le présent circuit prend en charge deux d'entre elles :

- Le renforcement du circuit, et donc l'alimentation en énergie du circuit oscillant, est réglé de façon à ce que les pertes électriques du circuit oscillant soient compensées lorsqu'il n'y a pas de métal à proximité de la bobine. Par contre, si du métal viendrait à être à proximité de la bobine, des pertes supplémentaires sont provoquées par des courants parasites (pour le matériel conducteur) ou des pertes par inversion magnétique (pour le matériel non conducteur mais ferromagnétique), qui peuvent ensuite bloquer l'oscillation.
- Le renforcement est réglé de façon à ce que les pertes supplémentaires soient compensées lors que du métal est à proximité de la bobine, et la fréquence des oscillations sera mesurée. Si du matériel seulement conducteur est amené à être près de la bobine, le champ sera affaibli par les courants parasites du matériel, ce qui conduit à une diminution de l'inductance de la bobine et à une augmentation de la fréquence des oscillations. En présence de métal ferromagnétique, le champ est renforcé, l'inductance augmente et la fréquence chute. Pour cette variante, il est donc possible de compléter la détection par une distinction sommaire, qui trouve du métal.

2. Montage

2.1. Mise en place de la bobine

Dans le cas où la bobine est déjà entièrement enroulée, collée au condensateur et munie de câbles de connexions, comme dans l'image 8, vous pouvez sauter cette étape. Sinon, amusez-vous bien !

Vous devez maintenant faire 400 spires de fins fils de bobinage émaillés de cuivre (diamètre de 0,1 mm) sur le support de bobines. Cela s'effectue comme suit.

Un deuxième support de bobines est joint au kit de construction, car il est pensé pour deux moitiés de noyau (cf. image 2).



Image 2 : corps de bobine, en entier

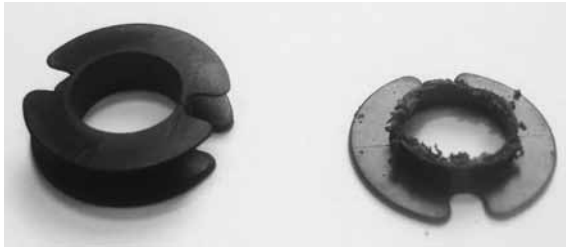


Image 3 : corps de bobine, coupé

Afin que le support soit adapté à notre noyau unique, vous devez séparer ces deux parties, grâce à, par exemple, une scie à archet. Vous devez scier le support de bobine d'un côté de la nervure centrale, afin de parvenir à un support de bobine plus fin, avec un espace pour l'enroulement. Vous pouvez supprimer les marques de sciage grâce à un fin papier d'émeri (240 ou 300 grains) ou un couteau à tapis (attention aux doigts !). Vous pouvez jeter la deuxième partie.

Afin d'effectuer l'enroulement sur le support de bobine, insérez le sur un stylo ou sur le manche d'un pinceau (plus adapté car de forme conique) vous pouvez déjà coincer fermement le début du fil et quelques centimètres de fil de bobinage émaillé de cuivre, comme cela est représenté sur l'image 4. Afin de vous assurer que le fil ne va pas glisser, vous pouvez le fixer avec un peu de ruban adhésif.

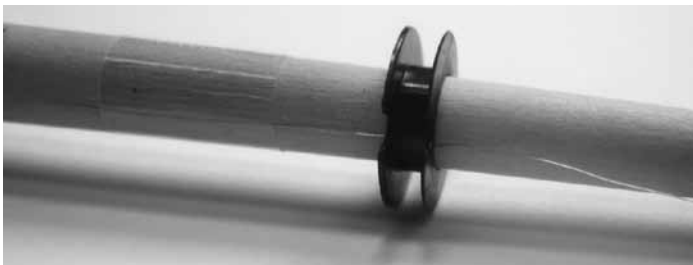


Image 4 : dispositif d'enroulement

2.5. Équipement de la platine

Dès que les connecteurs à pôles (et de ce fait les réglottes à douilles) sont soudés, vous pouvez retirer la platine et équiper le reste des pièces. L'équipement va se faire dans l'ordre qui suit, selon le plan d'équipement (cf. image 13). Toutes les résistances jusqu'à R7 vont rester soudées, ce qui signifie qu'une patte doit être pliée à 180°. A R7, les deux pattes seront pliées à 90°.

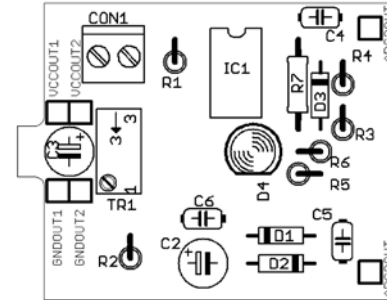


Image 13 : Plan d'équipement

À équiper dans l'ordre suivant :

IC1 : D'abord le socle uniquement, attention à la polarité !

D1, D2, D3 : 1N4148, attention à la polarité !

C4, C5, C6 : 100nF céramique

R1, R2, R3, R7 : 10 k Ω 5% (marron, noir, orange, or)

R4 : 220 Ω 5% (rouge, rouge, brun, or)

R5 : 1k Ω 5% (marron, noir, rouge, or)

R6 : 100k Ω 5% (marron, noir, jaune, or)

C2, C3 : Condensateur 100 μ F, min. 16V, attention à la polarité !

TR1 : Condensateur ajustable de broches 20 k continu

D4 : LED 5 mm rouge, attention à la polarité !

CON1 : Borne à vis, l'entrée de câble doit être indiquée sur le bord de la platine.

IC1 : Branchez le TS912 dans le socle. Pliez d'abord, éventuellement, les pattes et faites attention à la polarité (L'encoche ou le marquage du boîtier doivent indiquer la direction de l'encoche du socle) !

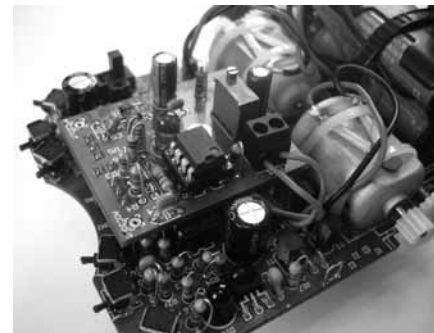


Image 14 : Montage de la platine d'extension terminé

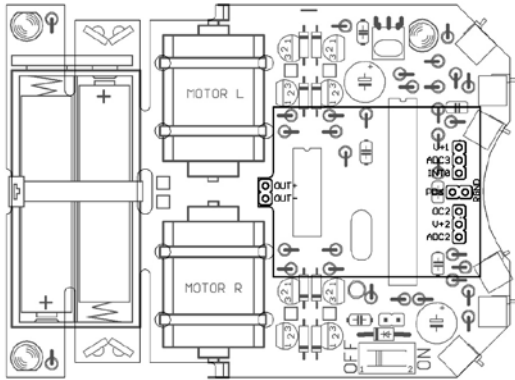


Image 11 : Montage de la platine d'extension

2.3.2. L'ASURO possède déjà des réglettes à douilles pour la platine d'extension

Les connecteurs à deux et trois pôles sont à fiche sur les réglettes à douilles encastrées dans l'ASURO (cf. image 10) et la platine d'extension est à placer par-dessus, de sorte que les broches se voient à travers la platine. Quand tout passe, soudez les connecteurs à pôles à la platine d'extension.

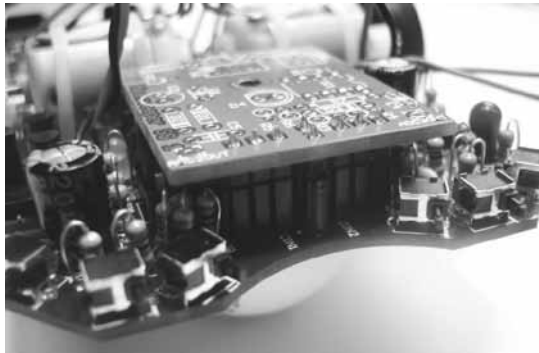


Image 12 : Platine d'extension avec les connecteurs à pôles

2.4. Pose de la balle de ping-pong

Lorsque les connecteurs à pôles sont soudés à la platine, retirez la platine d'extension et laissez la de côté pour l'instant. Tirez délicatement le câble de raccordement de la bobine par le trou de la platine ASURO et la balle de ping-pong avec la bobine collée à l'intérieur, puis fixez à l'aide de 3 à 4 points de colle instantanée sur la platine ASURO.

Vous allez alors enrouler, de façon soignée et ordonnée, les 400 spires du fil de bobinage émaillé de cuivre (et bien évidemment sans modifier la direction de l'enroulement). Si le fil se rompt ou que vous vous trompez dans le nombre de tours, vous devez recommencer depuis le début. Ce n'est toutefois pas grave, s'il y a 380 ou 420 spires, mais l'écart ne doit pas être plus important.

Lorsque vous avez fini d'enrouler, vous pouvez fixer le bobinage avec un peu de vernis ou de colle instantanée. Lorsque c'est fait, retirez délicatement le ruban adhésif du pinceau ou du stylo et retirez le support de bobine. Vous pouvez couper le fil, tout en laissant dépasser quelques centimètres. Les fins de fil doivent être dirigées dans le même sens et ne doivent surtout pas passer par le trou du support de bobine (cf. image 5)

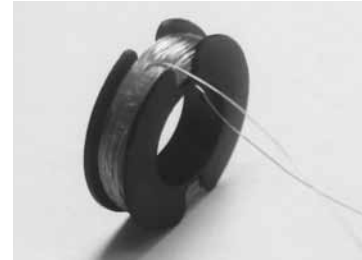


Image 5 : corps de bobine avec bobinage terminé

Lorsque le corps de bobine est terminé, vous pouvez le fixer avec un peu de colle instantanée au noyau. Les fins de fils sortent par l'encoche du noyau (cf. image 6).

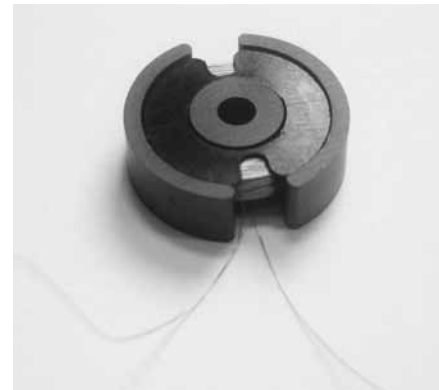


Image 6 : bobine collée au noyau

Les fins de fils dépassent de l'arrière du noyau, où un ou deux millimètres sont dénudés. Utilisez un fer à souder, avec un peu d'étain frais à la pointe. Ainsi, le fil sera chauffé jusqu'à ce que l'isolation disparaisse et que le fil soit étamé. Attention : les fumées issues de ce procédé sont nuisibles pour la santé et ne doivent surtout pas être respirées !

Enfin, collez le condensateur 10nF (empreinte 103) à l'arrière de la bobine avec de la colle instantanée, de sorte que la direction des connexions dépasse de l'encoche, de laquelle sont issus les fils. Dans l'image 7, le condensateur est collé près du trou du noyau – vous pourriez avoir besoin du trou plus tard pour quelque chose d'autre. Cela est cependant insignifiant pour la fonction du circuit.

Les pattes de connexion du condensateur sont à raccourcir à 5 mm et les fins étamées du fil de bobinage étamé de cuivre sont à enrouler autour de celles-ci (à l'aide d'une pincette) puis à souder.



Image 7 : La bobine avec le condensateur.

Nous allons maintenant nous occuper du câble de 70 mm raccourci, avec des bouts dénudés, torsadés et étamés. Ceux-ci sont à souder directement aux pattes du condensateur, de sorte que le sens du milieu de la bobine soit montré et enfin entrecroisé, comme cela est représenté sur l'image 8. Ici, peu importe la polarité. Si vous avez un multimètre à votre disposition, vous pouvez mesurer la résistance entre les deux fins de câble. Celle-ci doit se trouver dans les environs de 30 Ω . Si elle se trouve au-dessus de cela (60 Ω et plus) ; vous devez contrôler que le fil de cuivre est correctement dénudé, qu'il a vraiment été soudé et ne s'est pas rompu entre-temps. Si la résistance se trouve en dessous (un petit 10 Ω), alors vous devez examiner l'endroit soudé, à la recherche de courts-circuits. Malheureusement, il n'est pas possible de détecter les courts-circuits à l'intérieur du bobinage.



Image 8 : Bobine terminée

2.2. Montage de la bobine

Afin de monter la bobine, désormais terminée, sur le robot, vous devez d'abord enlever la balle de ping-pong.

La bobine est à fixer à une moitié de balle de ping-pong, grâce à de la colle instantanée (cf. image 9). Attention : Si l'ASURO n'est pas prêt pour le montage d'une platine d'extension, la balle ne doit être collée lorsque c'est fait.

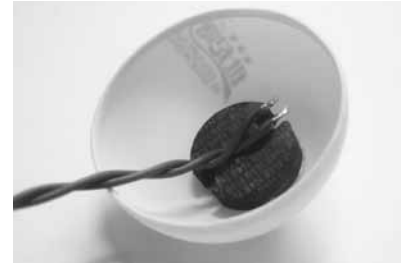


Image 9 : Bobine collée dans la balle de ping-pong.

2.3. Équipement du connecteur à pôles

Avant d'installer les éléments dans la platine, vous devez d'abord fabriquer le connecteur à pôles. Le procédé dépend ici de si l'ASURO est déjà préparé pour l'accueil d'une platine d'extension.

2.3.1. L'ASURO n'a pas encore de réglettes à douilles pour la platine d'extension

Dans ce cas, les pièces doivent être démontées de la platine en ligne, du moins les phototransistors T9 et T10, ainsi que les LED D11. Pour cela, la balle de ping-pong doit également être démontée. Le plus simple est de chauffer les brasures de la pièce que vous avez enlevée avec un fer à souder et de la retirer délicatement de la platine. Si les trous ne sont plus libres, vous pouvez les libérer soigneusement avec un toron de débrasage et/ou une pompe aspirante de dessoudage.

Les fiches à 2 et 3 pôles sont ensuite montées avec les réglettes à douilles sur la platine ASURO (comme sur l'image 10) avec les fiches femelles de la platine ASURO. La platine d'extension vient par-dessus et seulement après, soudez les connecteurs multipoints et les réglettes à douilles sur la platine d'extension et sur la platine principale de l'ASURO.

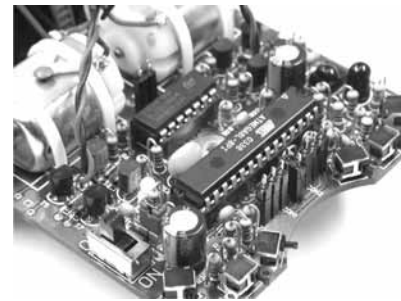


Image 10 : Montage du connecteur à pôles