

# e lektor

édition spéciale – numéro double – 132 p. – été 2014

un arc-en-ciel de projets, d'idées et d'applications inédites



taupes partez !

mon premier shield :-)

lecture de cartes à puce par USB

théremine optique avec myDAQ et LabVIEW



Arduino aiuto ! • petite introduction aux microrubans

LED de poche • 10 oscilloscopes Rohde & Schwarz à gagner !

faletés de fouris ! • détection capacitive de liquide avec Arduino

indicateur pour niveau à bulle • carte d'extension universelle IO-Warrior

interface opto-isolée PTT/CW • télémètre USONAIR • émulateur de Raspberry Pi

testeur de prise à LED bicolore • testeur IR à photoalimentation

780x-maison • du tac au tag • régie de scène Cue Light

LCR-mètre 0,05 % : retour d'expérience

outil pour assortir et classer les LED

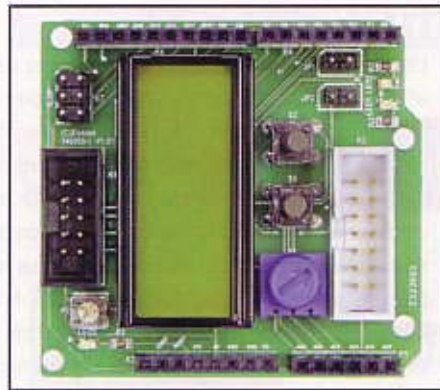
afficheur à point • vidéo par fibre

quand les dés sont à l'heure

diodes à effet tunnel

bonnes vacances





- 16 afficheur à point**  
Au lieu d'afficher une barre de longueur variable, un point, c'est tout !
- 18 indicateur pour niveau à bulle**  
Cet accessoire émet un signal à l'instant précis où la bulle d'air du niveau à bulle se trouve entre les repères.
- 19 testeur de prise à LED**  
Quatre résistances, deux LED bicolores et un bouton poussoir pour s'assurer du bon câblage des prises électriques.
- 20 interface opto-isolée PTT/CW**  
L'isolation galvanique entre radio et ordinateur empêche les retours de HF de l'émetteur vers l'ordinateur.
- 24 télémètre USONAIR précis jusqu'à 4 m**  
Pour les distances entre 2 cm et 4 m, ce télémètre offre une résolution de 3 mm.
- 27 outil pour assortir et classer les LED**  
Une application visuelle de la source de courant de précision d'Elektor

- 28 le vieux jeu du loup, de la chèvre et du chou**  
Abstraction, stratégie, raisonnement, logique et analyse
- 36 lecture de cartes à puce par USB**  
L'USB joue à l'UART pour parler I<sup>2</sup>C
- 39 LED de poche**  
Toujours mieux que ce qu'on achète
- 42 mon premier shield :-)**  
LED, boutons, LCD, potentiomètre... tout pour plaire et pour encourager les débutants
- 47 détection capacitive de liquide**  
Encore une application exemplaire de l'Arduino
- 50 quand les dés sont à l'heure**  
Une horloge qui donne l'heure sous la forme de dés lumineux
- 60 rira bien qui soudera le dernier**  
Ménagez les contacts du thermostat de votre bon vieux fer Weller !
- 61 failetés de fouris !**  
Souriez, vous êtes piégées. Et vous allez bientôt démanéger.

- 66 commande de vitesse de moteur cc**  
Pour modèles radiocommandés, petite et polyvalente
- 76 LCR-mètre 0,05 % retour d'expérience**  
Compilation des compléments d'information essentiels sur cet appareil de mesure.
- 79 NFC : communication sans fil en champ en rapproché**  
Saviez-vous que votre carte de membre d'Elektor comporte une puce NFC ? Testez-la.
- 82 régie de scène Cue Light**  
Bon pour l'image... bon pour le son... Môôôteur... ACTION !
- 90 émulateur de Raspberry Pi**  
Vous n'avez pas encore votre Raspberry Pi ? Simulez-en un sur votre PC !
- 92 vidéo (ou audio) par fibre**  
Fréquence et budget bien modulés pour acheminer des signaux à la vitesse de la lumière.
- 100 hors-circuits : introduction aux microrubans**  
Robert Lacoste déroule pour vous les lignes à impédance contrôlée
- 106 l'atelier du microcontrôleur (4)**  
Avec « mon premier shield » de la page 42, Elektor propose des interfaces pour l'utilisateur
- 114 carte d'extension universelle IO-Warrior**  
Mesurer, commander et réguler par PC

● e-magazine

- 54 banc d'essai : Diligent Analog Discovery**  
Oscilloscope USB pas cher ou... mouton à cinq pattes, dents en or, amphibie et ovipare
- 126 calculatrice Hewlett Packard 71B (1984)**  
Plus qu'une calculatrice...
- 129 hexadoku**  
Plus qu'un casse-tête pour électronicienne(s)
- 130 avant-première**  
Bientôt dans Elektor

# interface opto-isolée PTT/CW

## communication sériele : sortez couvert !

**Christophe  
BOURRIER**  
F4EZC (Blain, 44)  
QRV@wanadoo.fr

Mon interface opto-isolée permet de transmettre des signaux de commande PTT (*Push To Talk*) ou CW (*continuous wave* ou morse) d'un ordinateur à un émetteur tout en isolant les circuits informatiques des circuits de la radio.

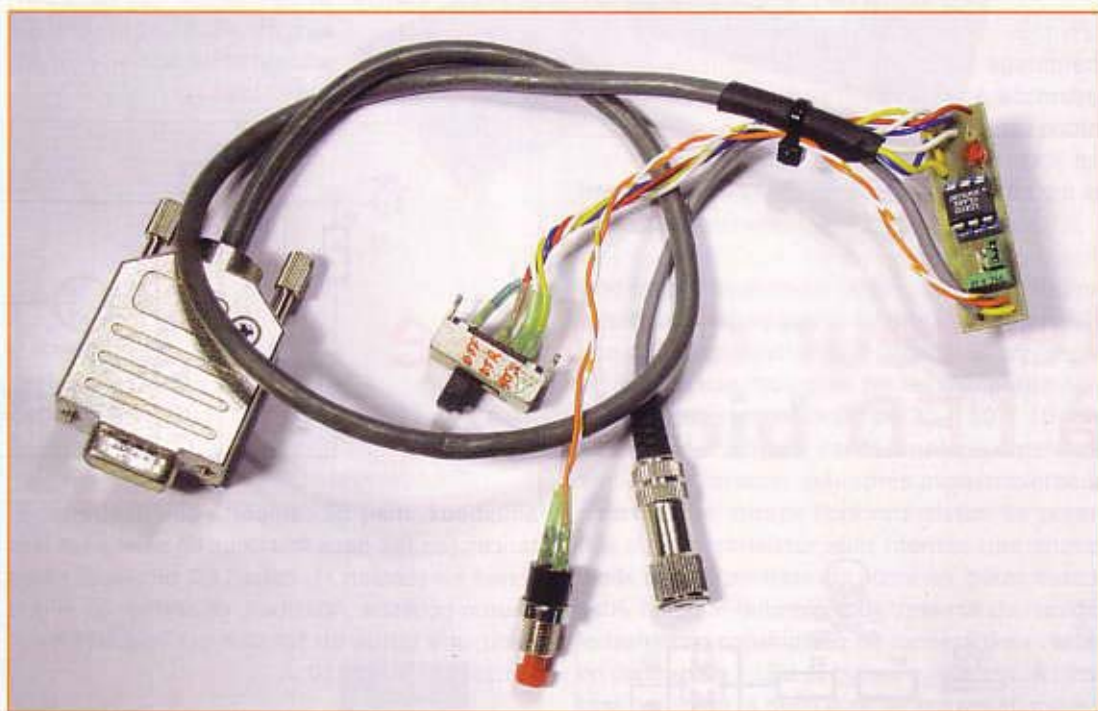
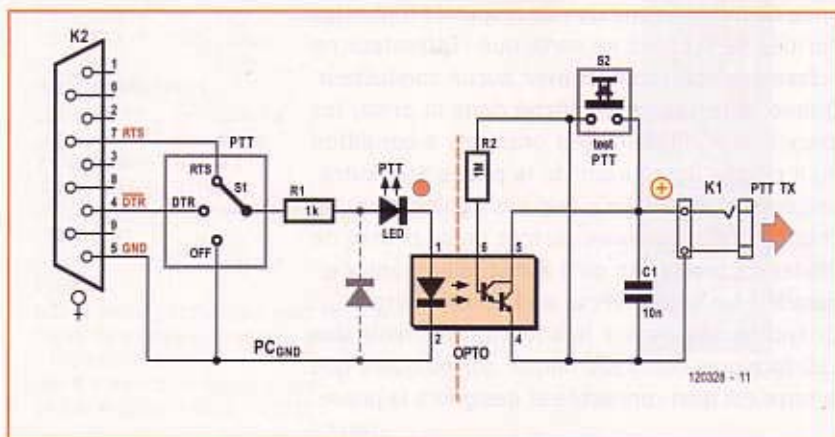


Figure 1.  
Un optocoupleur permet de garantir la séparation galvanique entre un PC et la radio qu'il commande.



L'isolation galvanique entre radio et ordinateur permet d'éviter la transmission par l'interface sériele de parasites informatiques qui perturberaient le récepteur. Elle empêche d'éventuels retours de HF de l'émetteur de détruire irrémédiablement l'ordinateur... De tels périls menacent principalement lors d'une panne, d'un défaut ou parfois d'une fausse manipulation : un mauvais réglage, un problème d'antenne, un connecteur coaxial, un câblage de terre ou électrique défec-tueux, peuvent causer de sérieux désagréments.

Si, par exemple, l'émetteur passait en émission, même quelques secondes, alors qu'il est

## cette interface pour radioamateurs se laisse détourner vers d'autres applications pilotées par RTS ou DTR

connecté à l'ordinateur (qui lui-même est souvent connecté au secteur), des courants de fuite ou des retours de HF passeraient alors dans les câbles de connexion informatique, BF, circuits électriques et... crac ! Plus la puissance de l'émetteur est élevée, plus ce risque l'est aussi. Mettre l'ordinateur à l'abri de telles avanies est donc la mère de toutes les protections.

À défaut de précautions appropriées, malgré sa robustesse, c'est au mieux le port série de l'ordinateur qui est détruit, au pire la carte mère. Non seulement cette carte est simple, mais elle présente aussi des caractéristiques dont j'espère qu'elles sauront vous convaincre de son utilité : choix des signaux de commandes RS232, LED de visualisation et utilisation possible d'optoMOS. Une position OFF permet de neutraliser le montage de toutes commandes inopinées.

Le schéma de base (fig. 1) est classique, hormis le fait qu'il offre le choix des signaux de commande RTS, DTR issus de la prise RS232 de l'ordinateur. La position OFF empêche tout envoi de commande à l'émetteur radio ; c'est utile lorsque l'émetteur n'est pas utilisé, mais surtout pendant l'initialisation des logiciels, de Windows ou des périphériques.

La résistance R1, la LED rouge et l'opto-coupleur sont montés en série dans le circuit d'entrée à travers le sélecteur S1 qui permet de choisir les signaux à utiliser. La LED s'allume lorsqu'une commande (PTT ou CW) est envoyée par l'ordinateur. Par son faible coût, l'opto-coupleur à phototransistor de la figure 1 convient parfaitement dans la majeure partie des cas, à condition d'accepter le fait que la jonction émetteur-collecteur soit polarisée et qu'elle occasionne une chute de tension de parfois plus de 1 V.

La résistance R2 est optionnelle, mais en polarisant la base du phototransistor, elle évite certains phénomènes d'oscillation. Le condensateur C1 permet d'amortir certaines oscillations éventuelles en sortie.

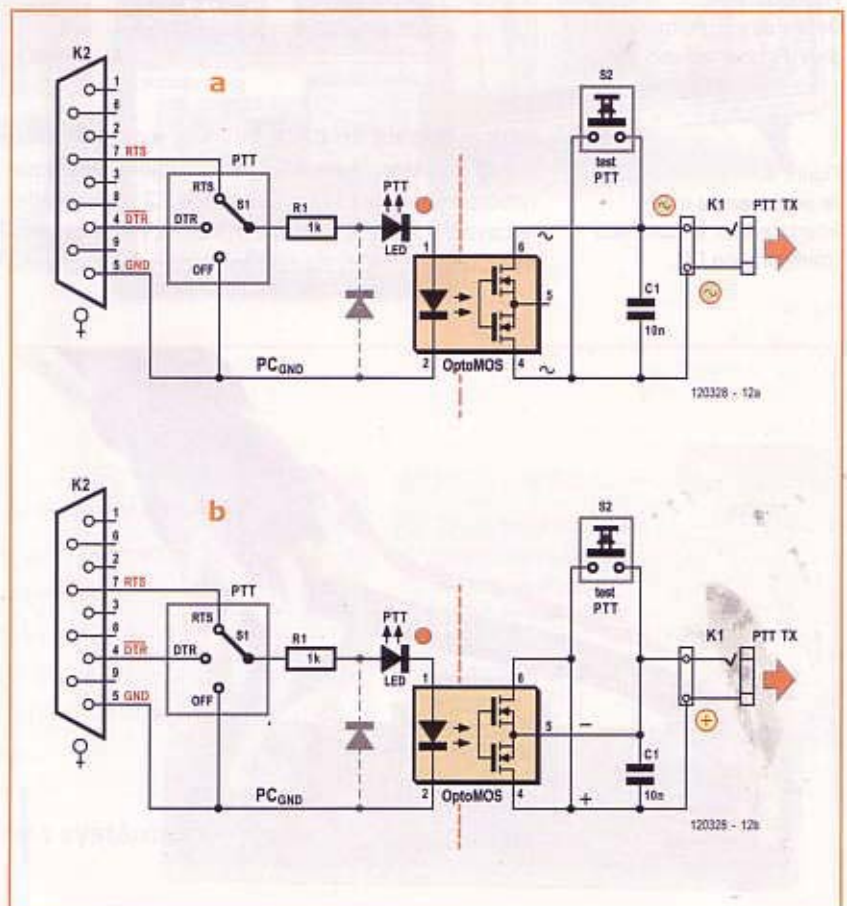
Le bouton poussoir permet de tester directement la commande de l'émetteur radio.

Les relais statiques unipolaires à opto-coupleur dits *optoMOS* [1] (une marque déposée et un procédé breveté par *Clare*) utilisés sur le schéma

des figures 2a et b ne souffrent pas de l'inconvénient de la chute de tension émetteur-collecteur d'un phototransistor. Leur commutation est moins rapide mais largement suffisante pour les applications radio. Dans ces deux cas, R2 sera omise. Avec l'optoMOS en configuration universelle CA et donc non polarisée (fig. 2a), les tensions commutées pourront donc être négatives ou positives. Avec la configuration CC (fig. 2b), la broche 4 est le pôle positif et la résistance de commutation est plus faible qu'en configuration CA. Selon les modèles, elle est inférieure à 10  $\Omega$ . Attention, dans cette configuration, la polarité est inversée par rapport à celle de la figure 1 avec un phototransistor.

Je propose un petit (42,5 mm x 11 mm) design de circuit imprimé simple face (fig. 3), net-

Figure 2.  
Avec un optoMOS, il est aisé de changer de configuration (CC/CA).



## Liste des composants

### Résistances :

R1 = 1 k $\Omega$  ¼ W  
R2 = 1 M $\Omega$  ¼ W (optionnelle)

### Condensateur :

C1 = 10 nF

### Semi-conducteurs :

LED = LED rouge  
Opto (cf. texte) :  
version à phototransistor : 4N25, 4N26, 4N27,  
4N32, 4N33, 4N37, CNY17-3, SL5500, TIL111  
version à optoMOS : LCA110, OMA160 (CLARE)  
support DIL à 6 broches

### Divers :

S2 = bouton poussoir (optionnel)  
S1 = sélecteur à glissière 3 positions  
K1 = prise jack mono femelle 3,5 mm  
(de préférence isolée).  
K2 = SUB D femelle 9 points

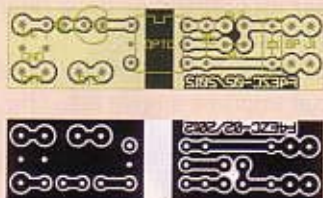
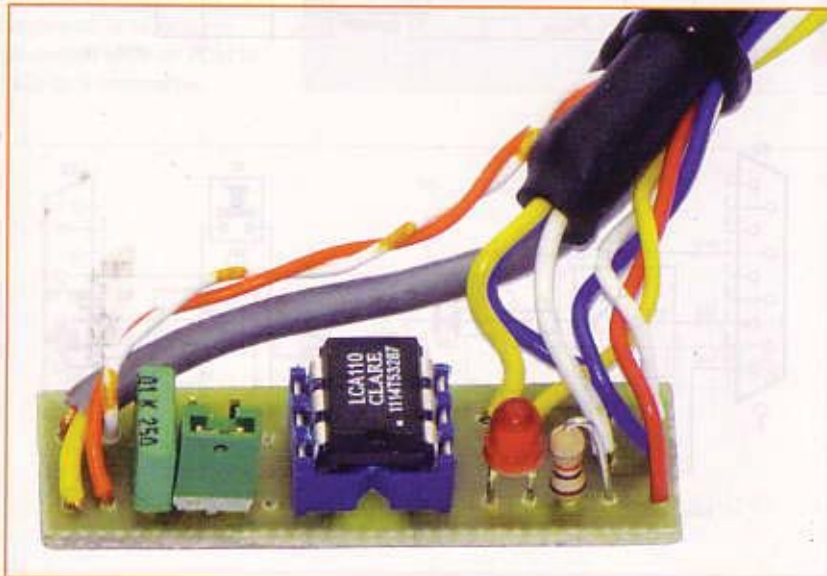


Figure 3.  
Dessin de circuit imprimé et plan d'implantation.

Figure 4.  
Le prototype de mon interface avec un optoMOS (configuration CA).

tement séparé en deux moitiés, avec son plan d'implantation. Avec un opto-coupleur classique (phototransistor) et la résistance R2 optionnelle, le cavalier JP1 est présent mais JP2 reste ouvert. Avec un optoMOS en configuration CA (schéma



de la fig. 2a), JP1 est omis, JP2 implanté et R2 absente.

Avec un optoMOS en configuration CC (schéma de la fig. 2b), le cavalier JP1 est implanté et JP2 est ouvert, tandis que R2 est remplacée par un bout de fil.

Attention à la polarité de la prise mini-jack K1 ! Si vous la montez dans un coffret métallique, utilisez de préférence un modèle **isolé du châssis** : vous bénéficierez de toutes les options de polarité possibles sans aucun potentiel sur le coffret. Pour pouvoir en changer facilement, je conseille de monter l'optocoupleur sur un support DIL. Les modèles d'optocoupleurs mentionnés dans la liste des composants ont tous été testés.

## Utilisation

Pour les premiers essais, ne pas connecter l'émetteur radio. Connecter la prise RS232 du montage sur un port série de l'ordinateur ou à travers un convertisseur USB/série. Essayez votre logiciel de transmission radio (PTT ou CW). Choisir l'option RTS ou DTR sur le logiciel (lorsque cela est possible) ainsi que sur le sélecteur S1. Vérifiez que la LED répond bien aux commandes d'émission. Si vous utilisez le mode CW, elle doit clignoter au rythme de la manipulation du morse. Le connecteur K1 doit être relié à la prise CW de l'émetteur. Dans les autres modes numériques, c'est la commande PTT qui est utilisée. Elle permet de passer l'émetteur radio en émission. Dans ce cas, K1 doit être connecté sur l'entrée PTT de l'émetteur. Le poussoir S2 permet de vérifier brièvement l'action sur l'émetteur (sans allumer la LED), pour s'assurer du bon câblage et de la bonne configuration de l'émetteur. Pour finir, lorsque le montage n'est pas utilisé, pensez à toujours placer l'interrupteur en position OFF.

**NDLR** : si vous utilisez ce circuit sur une vraie interface RS232, où peuvent régner des tensions de +/-15 V, il est recommandé d'insérer une diode de protection 1N4148 (en gris et en pointillés sur les schémas) afin de protéger la LED témoin et la photodiode de l'optocoupleur, car celles-ci ne supportent généralement pas plus de 5 V de tension inverse.

(120328)

## Liens

[1] Feuilles de caractéristiques du LCA110  
<http://goo.gl/DIgbqo>