

# A2-MOS

## Machine Outil Sécurisée

Ce boîtier a la prétention de sécuriser au maximum l'usage des machines outil du bricoleur avisé.

Les modèles portatifs (scies sauteuses, circulaires, défonceuses, perceuses, perceurs, ponceuses, tronçonneuses, petites machines à bois, etc.), ainsi que les postes fixes tels que perceuses à colonne, tourets, fraiseuses, scies diverses, par exemple, sont directement concernés, pour peu qu'ils soient tributaires d'une alimentation dite 'secteur', monophasée.



Le principal intérêt de cette réalisation, est déjà d'interdire toute relance intempestive et dangereuse d'une machine en fonctionnement, soumise à une sournoise interruption du réseau d'alimentation : seule une action manuelle et volontaire permettra de remettre l'outil en action.

À ceci, d'autres fonctions ont été ajoutées, telles que commande par pédale, mini switch, voire contact sensible, et ce suivant deux modes au choix : **bi-stable** ou **fugitif**.

En **mode bi-stable**, un bref appui autorise la mise en route, jusqu'à ce qu'un second assure l'arrêt.

Le **mode fugitif** impose quant à lui une tenue du contact (ou un appui constant sur le poussoir de la pédale) pour lancer l'outil, l'arrêt de ce dernier correspondant au relâchement du poussoir.

Si le besoin de la pédale ne s'avère pas nécessaire, un **poussoir manuel** est prévu sur le boîtier.

La sécurité étant l'objectif principal de cette réalisation, une position du sélecteur de mode, appelée **Pause**, interdit toute mise en fonction accidentelle, tant par la pédale, le poussoir manuel ainsi que celui de Marche général. Par précaution, la Pause est un passage obligé pour changer de mode (fugitif <> bi-stable). De ce fait, la transition ne peut se faire par inadvertance.

Par ailleurs, **la position Pause est fortement recommandée pendant le changement des outils**, car elle bloque toute intervention non souhaitée. En effet, pour remettre en route la machine, il faut choisir un mode (fugitif ou bi-stable) puis appuyer sur Marche et enfin agir sur la pédale ou le poussoir manuel. Il est évident que ceci ne peut se faire involontairement !

Trois diodes électroluminescentes témoignent des conditions de travail : quand le boîtier est alimenté et que son interrupteur général est fermé, une **Led verte** clignote, signalant outre la présence de réseau, que les commandes sont en attente. Un appui sur le **bouton Marche** allumera en fixe cette Led verte si le mode fugitif ou bi-stable est sélectionné. Si le commutateur de mode est sur Pause, la Led verte ne pourra pas passer en fixe, signalant la sécurité de mise en attente.

Une **Led jaune** témoigne de la position Pause. Mieux encore, quand elle est allumée, si l'appui sur Marche laisse la Led verte clignoter, un appui tenu sur Arrêt éteint la Led jaune mais laisse la Led verte clignoter.

En basculant vers un mode différent de Pause, par exemple Fugitif, un appui sur Marche fixe bien la Led verte, confirmant que tout est Prêt et en attente de commande par pédale ou poussoir manuel. Un appui tenu par ce biais allume la **Led rouge** signalant que le réseau est enfin transmis à la machine connectée.

À noter qu'en mode Fugitif, si la pédale (ou son équivalence manuelle) sont préalablement appuyées et tenues, la machine sera lancée (Led rouge active) dès l'appui sur le poussoir Marche.

L'allumage de la Led rouge indique que l'ordre logique de 'commande réseau' est donné et que ce dernier est normalement disponible sur la prise du boîtier. Un second voyant (parfois néon) en témoigne, confirmant que le relais statique assure sa fonction d'interrupteur de puissance. Si la machine ne fonctionne pas, soit le fusible inséré en fin de parcours est coupé, soit la mise en route de la machine (ON FIXE) n'est pas activée, soit la machine est en panne... Comme nous le constaterons à l'analyse du schéma, la conception de **AC MOS** a été menée de telle sorte que le diagnostic d'une situation anormale puisse se faire en un temps record.

**En mode Bi-stable, deux options sont prévues** par simple déplacement d'un cavalier situé à l'intérieur du boîtier :

La première correspond à l'attitude en mode Fugitif, pédale tenue avant ou pendant l'appui sur Marche, soit mise en route immédiate (Led rouge active). Ceci peut ne pas convenir car, dans ce mode et contrairement au Fugitif, relever le pied de la pédale ne conduit pas à l'arrêt machine (ce qui est techniquement normal mais peut-être non attendu), un second appui sur la pédale étant nécessaire pour faire basculer le processus. Afin d'offrir une autre alternative à l'utilisateur, un compromis raisonnable est proposé.

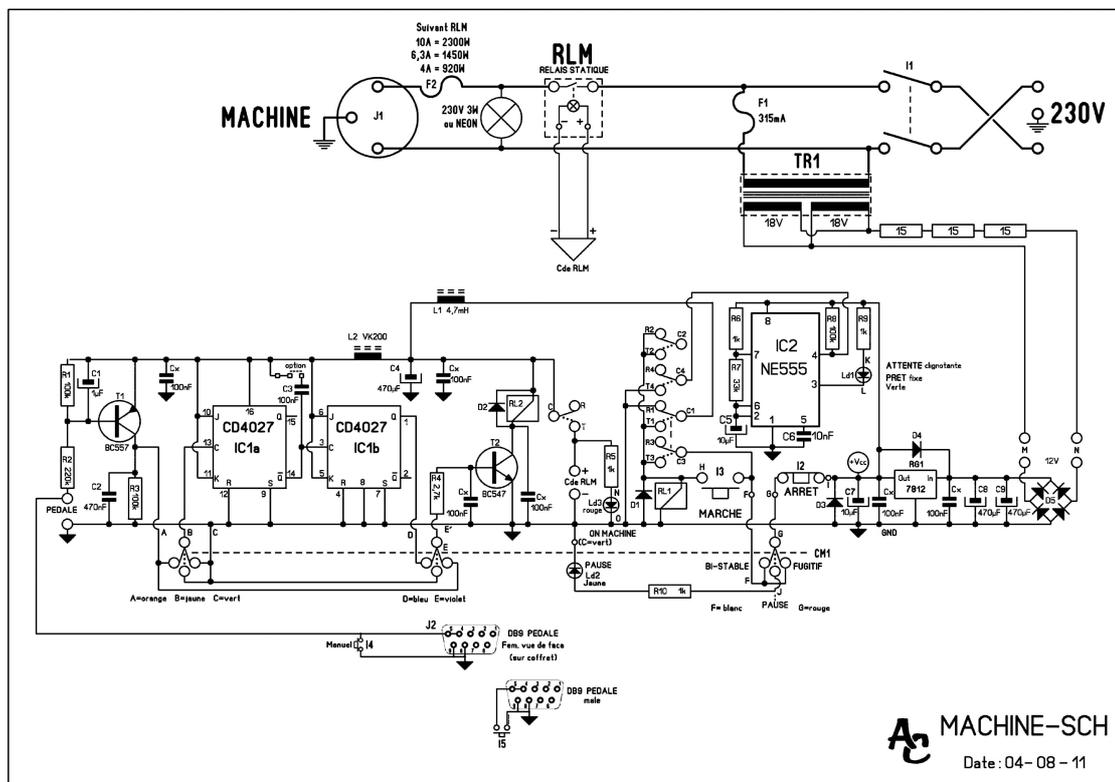
La seconde option accepte de ne pas répondre à un appui tenu sur la pédale pendant la commande Marche : un relâchement de la pédale suivi d'un second appui répondra alors à la mise en route volontaire (on remarquera que la Led rouge respecte scrupuleusement l'état réel de la logique en cours). L'unique compromis est donc deux actions 'pédale' nécessaires après la première confirmation Marche : ensuite, le cycle reste normal tout au long du travail (changement d'état marche/arrêt par appui).

Cette formule présente un autre avantage : elle confirme à l'utilisateur (après modification de mode, Pause comprise) que le mode choisi est bien Bi-stable.

La possibilité de personnaliser un outil de travail afin qu'il soit en naturelle harmonie avec son utilisateur, mérite d'accorder un peu de temps à quelques essais préalables. Le confort résultant ne peut qu'améliorer la qualité du travail effectué.

### Examen du schéma

Ce dernier est visible **Figure n°1**. Observons en tout d'abord la partie supérieure, laquelle regroupe la section directement en rapport avec le réseau 230V.



**FIGURE n°1**

Le raccordement au réseau, sur nos réalisations, consiste en un fil attaché au boîtier arrivant immédiatement sur un interrupteur bipolaire de puissance, I1. Dès que ce dernier est basculé, les 230V sont immédiatement envoyés via le fusible F1 sur le transformateur TR1,

destiné à fournir la basse tension utile à la logique de commande. Nous y reviendrons, mais continuons à suivre le trajet secteur : si le neutre file directement vers la prise machine, la phase s'arrête sur RLM, relais statique se comportant comme un interrupteur de puissance ouvert en absence de tension de commande (ici de 12Vdc).

Dès que la tension de commande est envoyée par la logique, *l'interrupteur* RLM se ferme et la phase poursuit son cours, allumant le voyant secteur (soit ampoule à filament de 250V 3ou 4W, soit voyant néon), et passe par le fusible F2 avant d'être enfin disponible sur la prise Machine.

Il est important de comprendre que toute cette section peut être adaptée à une considérable plage de puissance, pour peu de choisir avec cohérence et sérieux les seuls quatre éléments suivants :

1. une section de câble d'arrivée adaptée à l'ampérage souhaité;
2. un relais statique prévu pour des charges inductives, acceptant une tension de commande de 12Vdc, bien entendu capable d'assurer l'ampérage nécessaire, sans oublier un refroidissement adéquat pour les grandes puissances ;
3. un fusible (F2), retardé et en rapport avec les éléments précédents ;
4. enfin, une prise Machine homogène.

La version proposée ici est adaptée à un usage professionnel limité à **10A** environ (2300W quand même..) sans autre modification : dans cette version, la plus 'puissante', les éléments 1, 3 et 4 sont au standard 16A, et RLM de 25A (>>200A de pointe), sans radiateur additionnel. Il y a de la marge partout, mais ceci correspond à la majorité des besoins courants, aspirateurs compris...

Pour sourire, si vous prévoyez une section de puissance de 40A, après vous être assuré que votre compteur vous laissera encore de quoi vous éclairer, pensez qu'avec un RLM ayant une tension de commande continue de 3 à 30V, une simple pile de 4,5V suffira à faire fonctionner le monstre !