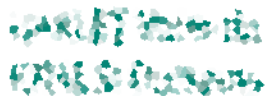




Compteur d'énergie

Bureau d'étude 2018-2019

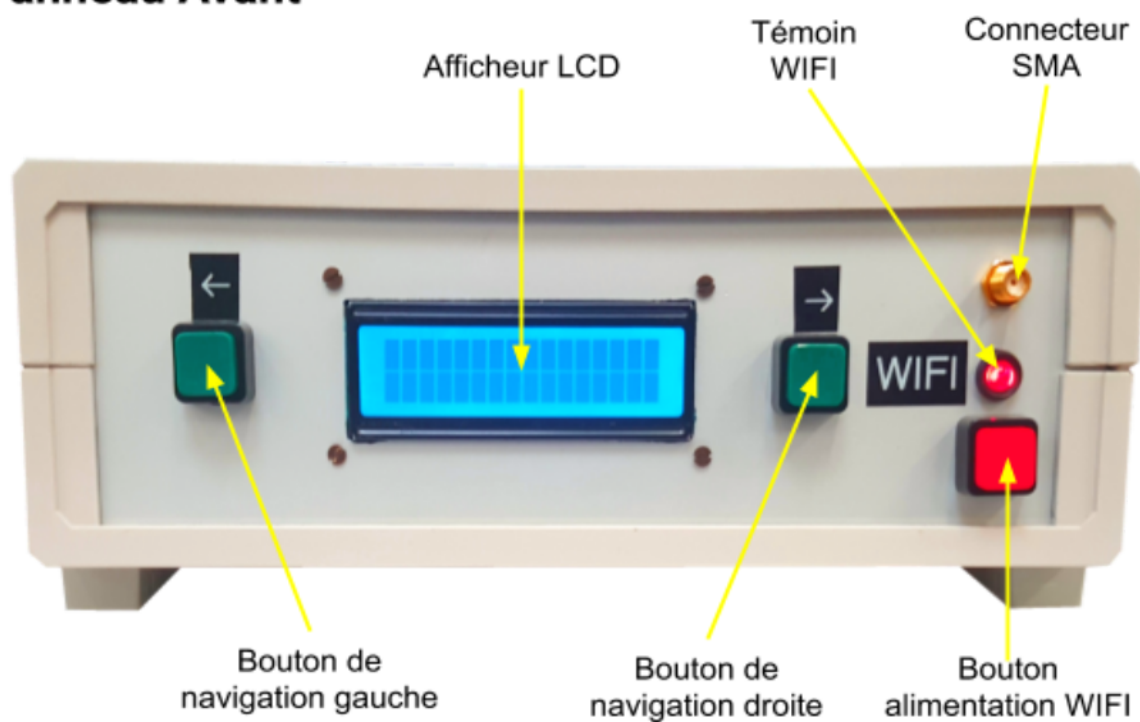
NAILI Louis



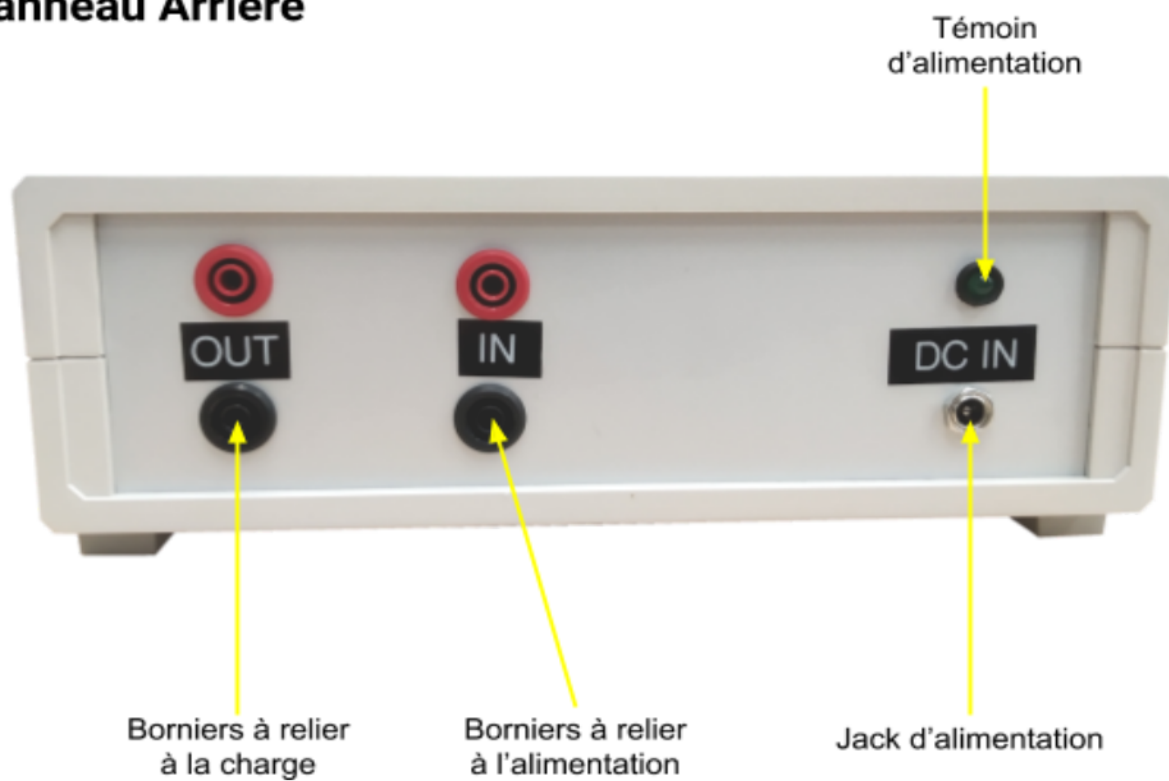
Sommaire

I. Présentation	page 3
II. Configuration	page 3 et 4
A. Alimentation	page 3
B. Boutons de navigation	page 3
C. Leds	page 4
D. WIFI	page 4
E. Calibres tension	page 4
F. Calibres courant	page 4
III. Utilisation	page 5 et 6
A. Classique	page 5
B. Télérélevé	page 6
IV. Accessoires	page 7
V. Réalisation	page 7, 8 et 9
A. Circuit imprimé	page 7
B. Réalisation	page 8 et 9
VI. Notes de perfectionnement	page 10 et 11
VII. Contact	page 11

Panneau Avant



Panneau Arrière



Présentation

Le compteur d'énergie est un appareil de mesure qui est prévu pour s'installer entre une source d'alimentation électrique à courant continu et une charge.

Les valeurs mesurées par le compteur incluent la tension (Volts), le courant (Ampères), la puissance (Watts), et l'énergie (Watts/Heures).

Cet appareil dispose de deux modes d'affichages, via l'afficheur LCD et via l'interface WIFI.

Configuration

Le compteur d'énergie dispose de plusieurs cavaliers de configuration.



Le point indique le pin 1 du cavalier

Par exemple ici le cavalier est entre pin 1 et pin 2



Alimentation

La configuration de l'alimentation se fait par le cavalier JP5

Si l'alimentation externe est choisie alors le cavalier DOIT être absent.

Si le cavalier est présent alors le circuit est auto-alimenté, il utilise la source de tension du circuit de mesure.



La présence du cavalier ne déconnecte pas la jack d'alimentation externe du boîtier, dans ce mode l'alimentation externe doit donc être débranchée.

Note : Si l'auto alimentation est activée, la tension de la source doit être comprise entre 7 et 28V.

De plus il faut prendre en compte le fait que la consommation du compteur n'est pas nulle et aura un impact plus ou moins important sur la mesure, il est conseillé dans ce mode de désactiver le WIFI.

Boutons de navigation

Les broches JP7 et JP8 représentent les boutons de navigation.

Note: les boutons doivent être de type momentanés, ils ne doivent pas être à enclenchement.

Leds

Les Leds d'alimentation sont commandées via le cavalier JP4, si il est présent alors les leds sont actives.

Elles peuvent être activées pour visualiser la présence des tensions d'alimentation.

L1 représente la présence du rail 5V et L2 celle du rail 3V3.

Note: Le rail 3V3 n'est présent que lorsque le mode WIFI est actif.

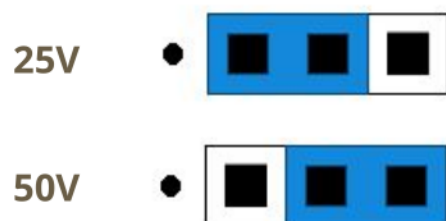
WIFI

Le mode de télérelevé wifi est actif lorsque le cavalier JP6 est présent.

Note: Lorsque le cavalier JP6 est présent le rail 3V3 devient actif, la consommation électrique du circuit se voit donc augmentée

Calibres de tension

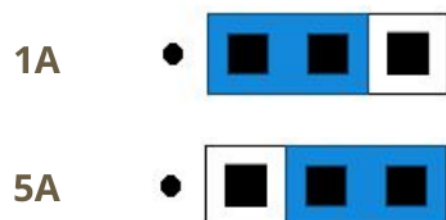
Les cavaliers JP0 et JP2 permettent de changer de calibre tension.



JP0 et JP2 doivent avoir la même configuration.

Calibres de courant

Les cavaliers JP1 et JP3 permettent de changer de calibre courant.



JP1 et JP3 doivent avoir la même configuration.

Utilisation

Mode Classique

En fonction du mode d'alimentation choisi, vérifiez la configuration du cavalier JP5.

(voir page 2)

En fonction des calibres choisis, vérifiez la configuration des cavaliers JP0, JP2 et JP1, JP3.

(voir page 3)

Brancher le bloc d'alimentation **9V 1A** sur la fiche jack prévue à l'arrière du boîtier, le circuit est maintenant alimenté et l'afficheur et la LED verte doivent s'allumer.

Une fois le boîtier allumé il faut relier la charge et son alimentation sur les fiches bananes à l'arrière du boîtier (IN+, IN- et OUT+, OUT-).



Les polarités doivent être respectées car le CAN du μ c n'est pas protégé contre les inversions de polarités

Le courant doit être nul lors du raccordement et du retrait des fiches bananes afin d'éviter la création d'arcs électriques, sachant qu'en courant continu le problème est d'autant plus important. Cela peut également perturber le bon fonctionnement du μ c et celui-ci peut se figer et avoir besoin d'être redémarré



Une fois la charge et son alimentation raccordées, le compteur commence immédiatement à compter l'énergie qui le traverse.

Pour naviguer entre les différentes valeurs, utilisez les boutons de part et d'autre de l'afficheur.

La navigation dans les menus est bouclée, on peut circuler dans un sens comme dans l'autre.

Mode télérelevé

Avant d'activer le mode WIFI il faut visser l'antenne 2.4GHz sur le connecteur RP-SMA (ANT) présent sur la façade du boîtier.

Activer ou désactiver le mode WIFI, via le cavalier JP6 ou via le bouton rouge (WIFI) en façade du boîtier.

Un réseau WIFI nommé **"Compteur"** devrait être accessible via un ordinateur ou un smartphone.

Connectez-vous à ce réseau en utilisant le mot de passe **"wifiCompteur"**.

Une fois connecté au réseau, accédez à l'URL **"192.168.0.1"** depuis le navigateur de votre choix.

La page suivante devrait se charger et afficher les valeurs du compteur.

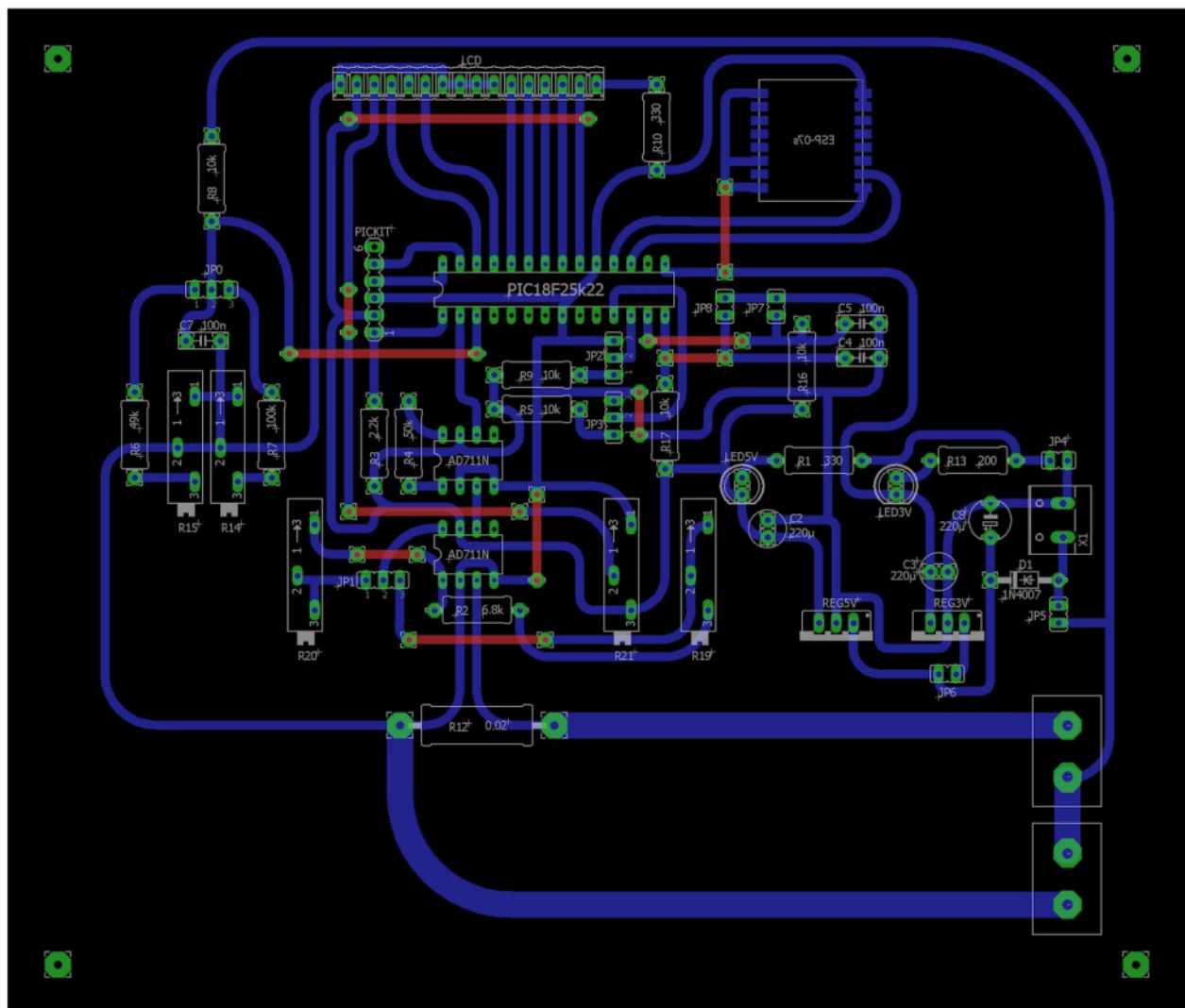


Accessoires

Adaptateur secteur **DC 9V 1A** 

Antenne **2.4GHz** avec connecteur **RP-SMA femelle**

PCB



Partie réalisation:

Dans un premier temps, nous avons dû tirer la carte, celle-ci a été réalisée à l'aide de **Eagle 7.6 PRO**.

Les dimension de notre PCB sont les suivantes: **175.26*149.86 mm**.

Ensuite il a fallu installer les composants, pour ce faire, il est préférable de commencer par souder les composants en allant du moins haut au plus haut.

Les résistances doivent être pliées en utilisant un guide afin d'obtenir le résultat le plus propre.



Le module WIFI n'est pas indispensable au fonctionnement de la carte, il est préférable de le souder en dernier, et d'être sur que le programme présent sur ce module fonctionne correctement car il est plus difficile de le programmer une fois soudé (le pin reset du composant ne doit pas être relié à celui de la carte mais à celui de l'interface de programmation, une autre raison est que la soudure à effectuer n'est pas très simple sans avoir accès à du flux de soudure)

Une fois tous les composants soudés, il faut calibrer les ponts diviseurs et les circuits d'amplificateurs opérationnels.

Il faut ajuster R15 et R14 pour les ponts diviseurs, et R19 et R20 pour les AOP.

Si il reste un décalage, il est possible de le corriger dans le programme.

Après cela, vous pouvez flasher le PIC en ayant configuré les valeurs de calibration obtenues via le débogueur de MPLAB.

Une fois le PIC flashé, si vous souhaitez ajouter le module WIFI vous devez le flasher.

Pour flasher l'ESP8266, nous avons utilisé un nodemcu v0.9 dont le module ESP avait été retiré au préalable.

Nous avons relié les connexions depuis l'ex nodemcu vers celles de l'ESP8266.

Une fois l'interface de programmation préparée, vous devez avoir Arduino IDE installé, ainsi que ESP8266 CORE (<https://github.com/esp8266/Arduino>) et ESP8266 FS (<https://github.com/esp8266/arduino-esp8266fs-plugin/releases/tag/0.2.0>).

Une fois le programme de l'ESP8266 ouvert dans l'IDE, dans un premier temps vous devez configurer la carte de programmation de votre choix, dans mon cas c'était le "Tools->Board->nodemcu 0.9 (ESP-12 module)", ensuite vous devez flasher le SPIFFS (la mémoire fichiers de l'ESP) en allant dans "Tools->ESP8266 Sketch Data Upload" Maintenant vous devez flasher le programme en utilisant l'outil "Upload" du menu contextuel, ou en allant dans "Sketch->Upload".

Si vous n'avez pas les options pour le Sketch data upload il faut vérifier que vous avez correctement installé les outils correspondants, à savoir ESP FS.

Pour ce faire il vous faut télécharger l'outil depuis

["https://github.com/esp8266/arduino-esp8266fs-plugin/releases/tag/0.2.0"](https://github.com/esp8266/arduino-esp8266fs-plugin/releases/tag/0.2.0)



Ensuite il faut extraire depuis "ESP8266FS-0.2.0.zip" vers un nouveau répertoire nommé "tools" dans "Documents->Arduino" de telle manière à avoir

"Documents/Arduino/tools/ESP8266FS/tool/esp8266fs.jar"

Une fois cette étape passée, vous pouvez lancer l'IDE arduino et l'option devrait être disponible.

Si vous n'avez pas les options pour les différentes boards ESP, vous devez les installer.

Pour ce faire, veuillez aller depuis l'IDE Arduino dans "File->Preferences" dans la case "Additional Boards Manager URLs" inscrivez

["http://arduino.esp8266.com/staging/package_esp8266com_index.json"](http://arduino.esp8266.com/staging/package_esp8266com_index.json), ensuite



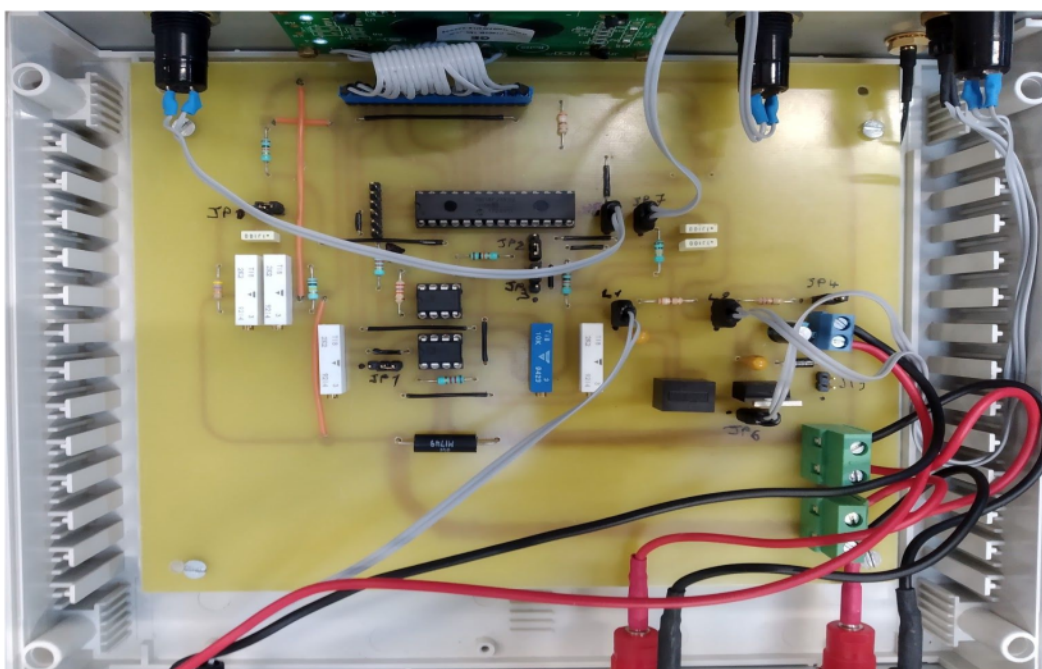
allez dans "Tools->Board->Boards Manager".

Dans la case "Filter your search..." il faut entrer "esp8266" et installer "esp8266 by ESP8266 Community" version 2.3.0-rc2.

Une fois la librairie installée, vous pourrez relancer l'IDE et les Boards devraient être disponibles depuis le menu "Tools->Board".

Une fois l'ESP flashé, il faut le souder au circuit.

Si toutes ces étapes ont été effectuées alors le circuit devrait être opérationnel.



Perfectionnement

Modifier le PCB

Tirer une nouvelle plaque en prenant en compte les modifications apportées.

Protéger contre les inversions de polarités le CAN

Protéger la mesure de tension contre les inversions de polarités.

Ajouter un mode “basse consommation”

Ajouter le contrôle du rétroéclairage de l’afficheur via le PIC, avec un transistor par exemple.

Gérer la navigation plus efficacement

Utiliser des interruptions pour la détection des appuis boutons dans le but d’avoir une navigation plus fluide.

L’utilisation d’un encodeur rotatif serait une option à considérer.

Stabiliser le PIC

La broche RESET du PIC est flottante actuellement, ajouter une résistance de pull-up serait certainement judicieux malgré le fait qu’on nous ait dit que sa présence n’était pas nécessaire.

Gérer les DNS

Rediriger tout le trafic WEB vers la page du compteur via les paramètres de DNS de l’ESP.

Ex: si l’utilisateur consulte la page www.google.com en étant connecté au réseau, faire en sorte de le rediriger automatiquement vers 192.168.0.1 à la manière d’un portail captif.

Porter le programme vers l’ESP

Ne plus utiliser le PIC et tout effectuer sur l’ESP.

Le seul problème est le manque d’entrées analogiques sur l’ESP, en effet il n’y en a qu’une seule et nous en avons besoin de deux au minimum.

Une solution serait de faire un système avec des relais ou des transistors afin de commuter entre les deux valeurs à mesurer.

Une autre solution serait d’utiliser un CAN externe et de l’interfacer avec l’ESP.

Gérer les calibres via le μ c

Cela permettrait de pouvoir utiliser l'interface WEB pour changer les calibres ainsi que l'interface graphique.

On pourrait également imaginer que lorsque le seuil de tension max du calibre 25V serait atteint le μ c commuterait automatiquement sur le calibre 50V.

Cette solution peut être mise en place avec des relais et des transistors.

Ajouter une batterie

Ajouter une gestion de la batterie afin de pouvoir en faire un appareil portable.

On peut aussi imaginer afficher le niveau de batterie sur l'interface WEB via un élément de classe meter.

Améliorer l'interface WEB

Dans l'état actuel, l'interface est fonctionnelle mais si des fonctions doivent être ajoutées il serait judicieux de modifier la feuille de style afin d'améliorer le responsive design de la page qui souffre un peu sur firefox mobile.

Utiliser la mémoire EEPROM du μ c

La mémoire EEPROM pourrait servir pour stocker l'énergie même en cas de coupure d'alimentation, dans ce cas il faudrait aussi prévoir un moyen pour remettre cette valeur d'énergie à 0.

Contact

Si vous avez une question par rapport aux informations contenues dans ce document, veuillez vous adresser à Louis NAILI (louis       )