



MODULES EDUCATIFS.

Pour l'ENSEIGNEMENT et la PRATIQUE de l'ELECTRONIQUE

www.cebek.com

EDU-004. Soudure Electronique.



- L'Edu-004 explique « la soudure électronique » à l'utilisateur tout en lui offrant l'information spécifique du comportement de l'étain, la description du fer à souder, la technique de soudure, les recours aux pratiques de professionnels, etc. Il se compose de dix plaques de circuits imprimés avec les composants nécessaires pour monter dix circuits auto oscillateurs de deux leds. Les circuits imprimés disposent d'un masque pour faciliter les premières opérations de soudure et une sérigraphie pour identifier l'emplacement des composants.
- **Introducción.** Spécification des différents éléments de la soudure électronique, les méthodes les plus utilisées, l'alliage de l'étain, etc..
- **Le Fer a souder.** Types de fer a souder, entretiens, parties du fer a souder
- **Le Circuit.** Description du circuit de la leçon pratique, fonctions...
- **Eléments.** Banc de travail, outils nécessaires, préparation du matériel...
- **La soudure.** Description et procédés de la soudure électronique. Techniques, conseils et illustration.

EDU-004

Garantie et Considérations.

Les modules Educatifs Cebek de la série EDU présentent plusieurs leçons pratiques pour analyser, expérimenter et apprendre les connaissances de base sur le thème en question. Leur fonction n'est cependant pas de faire un mini cours sur chaque matière, mais de compléter, de servir de base et de permettre l'expérimentation sur le matériel théorique du professeur. Pour cette raison, nous recommandons l'utilisation des modules EDU sous la supervision et l'attention de l'enseignant.

Cebek n'offre pas de service de consultations en ce qui concerne la théorie ou les principes de fonctionnement concernant le sujet traité par le module. Il offre seulement une assistance technique relatives aux questions ou aux problèmes émanant du fonctionnement intrinsèque du circuit.

Tous les modules Cebek de la série EDU bénéficient d'une garantie totale de 3 ans en composants et main d'œuvre.

Les pannes ou dommages dû à des causes externes au circuit, à des connexions erronées, ou à une installation ou un fonctionnement non spécifiés dans la documentation du module ne seront pas couverts par la garantie; il en sera de même pour toutes erreurs de manipulations. Pour tout problème, il faudra présenter la facture d'achat de l'appareil.

Pour contacter le département technique, envoyez un message à sat@cebek.com, ou un fax au N°+34.93.432.29.95 ou encore un courrier à l'adresse suivante: CEBEK,

Réglementation et Identification des Eléments de la série EDU.

Pour faciliter une identification rapide et une réglementation unique pour les différentes leçons pratiques et circuits des modules éducatifs Cebek, tous les éléments communs répondent à un code de couleur ou à une forme.



Test Point. (TP).

Il permet de connecter les pointes de l'oscilloscope ou du multimètre pour réaliser les lectures des paramètres relatifs à la leçon pratique. Selon sa couleur, il indiquera que le Test Point (TP) est connecté au positif ou au négatif du circuit, lecture de courant, de tension, charge, etc.



TP.  circuit
Rouge



TP.  circuit
Noir



TP. Tension
Jaune



TP. Courant
Bleu



TP Sans courant ou TP AC.
Blanc

Commutateur / Interrupteur.

Selon la couleur du capuchon, vous contrôlerez le voltage, le courant, ou l'alimentation.



Alimentation
Rouge



Courant
Bleu



Tension
Jaune



Logique
Vert



Jumper.

Il permet de fermer ou d'ouvrir un signal ou circuit électrique.



EDU-004. Soudure Electronique.

Avant de commencer...

Avant de commencer une leçon pratique, il est important de lire attentivement son manuel d'instructions et les indications correspondantes.

Réalisez correctement les connexions au niveau des points de contact indiqués, sinon les mesures qui dépendent de ces connexions seront confuses ou incorrectes.

Ne réalisez pas de connexions non spécifiées dans les instructions car vous pourriez endommager le circuit. Si les leds du circuit ne s'allument pas ou si leur fonction cesse soudainement, déconnectez vite l'alimentation du dispositif et vérifiez qu'il ne se produise aucun court-circuit.

Bien que les leçons décrites puissent se réaliser en suivant les indications du manuel, nous vous recommandons la supervision d'un enseignant pouvant vous conseiller et vous apporter une aide sur les concepts décrits.

Vérifiez le matériel inclus dans la pratique avant de commencer le montage.

Alimentation du module.

Le circuit s'alimente sous 9 V.D.C., bien qu'il admette un courant de tension comprise entre 5 et 12 V .D.C. Il faudra utiliser une source d'alimentation de laboratoire stabilisée comme la source d'alimentation Cebek FE-103. L'alimentation du circuit se réalise par l'intermédiaire de deux pins d'entrée, identifiés avec le symbole positif et négatif. La polarité indiquée devra être respectée pour la connexion de l'alimentation. Durant l'installation, il est recommandé d'insérer un interrupteur et un fusible de 50 mA à l'entrée du positif.

Fonctionnement du module.

Dès que le module sera alimenté, il initiera une intermittence constante entre le led 1 et le led 2. La vitesse de l'intermittence dépend des condensateurs C1 et C2. S'il s'agit de condensateurs de capacité moindre, l'intermittence sera plus rapide. Au contraire, si les condensateurs ont une grande capacité, la vitesse de l'intermittence diminuera. Et si C1 et C2 ont des valeurs différentes, l'intermittence sera asynchrone.

Matériel nécessaire.

Pour réaliser cette leçon pratique, vous aurez besoin des outils suivants:

- Un fer à souder pour électronique, type "crayon" ou station de soudure.
- Pincettes pour couper.
- Pincettes de fixation.
- Pincettes plates.

De plus, vous pourrez utiliser un outil de fixation pour circuits imprimés et

Bibliographie.

- Sur Google: Soudure | Station de soudure.
- Sur internet: www.fadisel.com | www.jbc.com | www.panavise.com/f/vises/vises_cbholders.html

EDU-004. Soudure Electronique.

La Soudure Electronique.

La soudure électronique a deux fonctions indispensables, la fixation physique d'un composant et sa conductivité électrique avec le reste du circuit. Ces deux fonctions sont garanties grâce à l'utilisation d'un métal ayant un faible point de fusion (entre 200 et 400°C) et d'un fer à souder pour le chauffer. En appliquant le fer à souder sur le métal, celui-ci (qui resterait solide dans des conditions environnantes normales) se liquéfiera et se répandra sur la surface préparée à cet effet. Comme il s'agit d'un liquide dense, il restera entre les limites de la piste ou "pad" sur lequel on l'applique, sans s'étendre au reste du circuit.

L'Étain.

Le métal utilisé pour la soudure électronique est un alliage composé essentiellement d'étain. L'étain assure une bonne conductivité électrique, il est bon marché, et son point de fusion se situe à un seuil permettant l'utilisation de simples fers à souder, sans que la température de changement d'état puisse être atteinte de manière naturelle, et ne nécessitant pas de dispositifs de fusion plus puissants et volumineux.

Pour d'autres applications, il existe des métaux conducteurs, comme l'or, avec de meilleures caractéristiques, et qui répondent à des critères plus complexes, comme l'industrie spatiale, militaire, ou des noyaux de microprocesseurs.

L'étain utilisé en électronique est fourni sous forme de fil de câble, enroulé dans des bobines de diverses tailles. Il dispose d'un recouvrement de colophane qui facilite sa manipulation et sert d'antioxydant.

Il existe différents types d'étains, pour des applications diverses, telles que la soudure électrique, ou la soudure de plomberie, mais ils ne sont pas utiles dans le domaine de l'électronique dû à leur composition différente et à leur fluidité.



Types de Soudure.

La soudure se réalise manuellement ou par vague (la soudure par vague étant de type standard ou CMS).

La soudure automatique en CMS, pour laquelle on utilise une machine robotisée, applique des mécanismes qui prennent les composants, normalement fournis en rouleaux, et qui les placent sur le circuit préalablement imprimé de pâte d'étain, conformément aux coordonnées spécifiques établies. Et finalement on applique de la chaleur, la pâte fond et les composants sont connectés (soudés) au circuit. Cette méthode s'applique pour de grandes séries de fabrication.

La soudure standard par l'intermédiaire de machine, avec des composants qui ne sont pas de CMS, exige une insertion manuelle des composants, où ils sont finalement soudés par le système de vague. Ce système s'utilise pour des quantités de production, petites ou moyennes.

La soudure manuelle exige l'insertion manuelle des composants et l'utilisation d'un fer à souder. Cette méthode s'applique pour des quantités de production réduites,

EDU-004. Soudure Electronique.

Le fer a souder.

On différencie essentiellement trois types de fers à souder, le fer à souder standard, la station de soudure et/ou de dessoudure et la station de soudure CMS. Ils remplissent tous la même fonction, permettre la soudure du composant avec le circuit imprimé. Le choix de l'un ou l'autre dépendra de son usage. Dans les laboratoires, les petites lignes de montage et de fonctionnement professionnel, on utilise la station de soudure, et/ou la station CMS selon le type de composant utilisé. Le fer à souder standard s'utilise pour des applications ponctuelles, sans rendement aussi exigeant et continu ; il est aussi appelé « crayon », c'est le plus économique et facile à transporter.

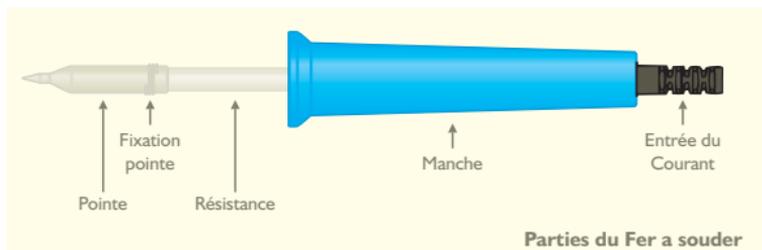
Les fers à souder standards type « crayon » se classent selon leur puissance, certains de 6W à 30 W, et ils peuvent se diviser essentiellement en 5 parties.

La pointe du fer à souder est la partie la plus importante pour laquelle la technologie du fabricant doit être la plus efficace. En effet, elle doit distribuer la concentration de chaleur juste dans la pointe, et en plus de supporter la température maximale de l'appareil, elle doit avoir une durée de vie la plus longue possible tout en garantissant l'entretien intact de ses prestations.

La différence entre les divers fabricants réside principalement sur ce point, la réponse de la chaleur que la pointe applique et le cycle de vie de cette pointe, car peu d'entre eux réussissent à fabriquer une pointe que l'on puisse qualifier d'excellente.

Chaque fer à souder permet, avec différents systèmes de fixation, d'échanger la pointe, ou de la remplacer par une pointe neuve, l'adaptation de différents diamètres s'adaptant aux particularités des travaux de soudure à réaliser. En général, le fabricant dispose de pointes standard et de pointes de longue durée orientées pour les professionnels.

L'autre élément fondamental du fer à souder est la résistance, qui est chargée de transformer le courant électrique en chaleur et de le conduire jusqu'à la pointe. Sa puissance varie selon le modèle; plus la puissance est élevée, plus le temps de fusion de l'étain sera court et moins la perte de chaleur de la pointe entre les soudures successives sera importante. L'entrée du courant au fer à souder peut être une prise directe au secteur, (230 V), ou un connecteur à la station de soudure (dans ce cas la tension utilisée est de 12 V).



L'entretien du fer à souder est important pour garantir une soudure parfaite et pour prolonger la durée de vie de la pointe. Il faudra éviter les coups sur la résistance ou sur la pointe et nettoyer le fer à souder régulièrement et de façon méthodique, afin d'éliminer l'excès et l'accumulation d'étain et de « résine ».

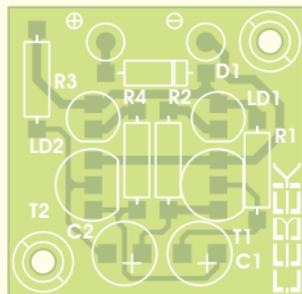
Le nettoyage doit toujours se faire lorsque le fer à souder est à sa température de travail optimale, en frottant le bout de pointe sale avec une éponge humide ou une éponge métallique douce. Ces deux accessoires devront être spécialement adaptés pour le nettoyage des fers à souder.

Leçon pratique de Soudure

Cette leçon pratique de soudure inclut une table de 10 circuits égaux auto découposables ainsi que les composants nécessaires à la réalisation du montage. Observez le schéma électrique du circuit et le plan des composants qui vous permettront de trouver l'emplacement et la valeur des composants dans le circuit.

L'usager doit monter et souder les dix circuits, la pratique dérivée de la répétition du procédé assurera l'initiation et l'amélioration progressive de la technique de la soudure.

Schémas de la leçon pratique.



Plan des Composants

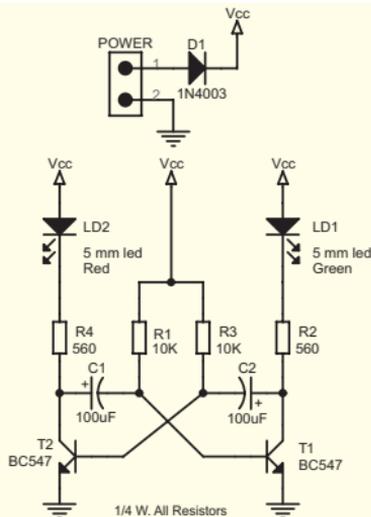


Schéma Electrique

Etape 1. Préparation du matériel.

Tout d'abord vous devez observer le raster des composants du circuit, ainsi que leur format. Par exemple, si l'emplacement des résistances est prévu dans un raster de 15 ou au contraire de 10 mm, (comme celles des leçons pratiques). Elles devront être adaptées à la taille adéquate. Il existe des outils pour cette fonction, bien qu'elle se réalise souvent manuellement.

Les outils nécessaires pour commencer le travail sont : des pinces coupantes, des pinces plates, l'étain et le fer à souder et une éponge humide. Le support pour fer à souder est conseillé dans la mesure du possible, il évite les éventuelles brûlures ou autres accidents dus au manque de support lorsqu'il est au repos.

Etape 2. Extraction du circuit de la planche.

Pour procéder à la destruction ou l'extraction des divers circuits, vous devrez presser légèrement dans le sens contraire le circuit à retirer ainsi que le suivant, de cette manière chaque pièce sera libérée facilement.

Etape 3. Sélection des composants et Insertion.

Une fois inséré dans le circuit, chaque composant émane une hauteur déterminée sur la base du circuit. La hauteur d'une diode est différente de celle d'un condensateur ou d'un pin. Afin de ne pas nuire au procédé de soudure et de pouvoir utiliser les outils de montage, l'insertion des composants ne se réalise pas de façon anarchique mais selon la

Étape 3. Sélection des composants et Insertion, (suite).

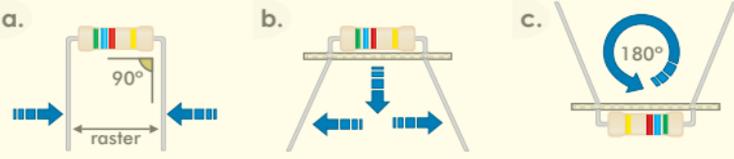
hauteur qu'ils projettent.

Généralement, on commence le procédé de soudure avec les circuits intégrés ou ses socles, puis on continue avec les résistances, les diodes et les ponts de la plaque, puis avec les composants projetant la petite hauteur comme les transistors, les condensateurs, les leds, etc, et ainsi successivement jusqu'à compléter le circuit avec les composants ayant les hauteurs les plus importantes.

Pour la soudure manuelle, il existe différents outils aidant à maintenir les composants fixés sur le circuit jusqu'à la fin de la soudure et laissant les deux mains libres. Si vous ne disposez d'aucun de ces outils, il faudra recourir à des méthodes de fixation alternatives.

Certains composants, comme les résistances, n'ont pas besoin d'être fixés durant la soudure car l'ouverture de leurs pattes leur permet de ne pas tomber lorsqu'on retourne le circuit. D'autres composants doivent rester fixés à la plaque d'une façon ou

Préparation et auto fixation des composants.



Étape 4. Vérification de la température du fer à souder.

Le procédé de soudure se commence lorsque le fer à souder a atteint la température de travail maximale. Vous pouvez vérifier que le fer est assez chaud si l'étain fond facilement en l'approchant à la pointe.

Étape 5. Nettoyage des éléments.

Avant de commencer la soudure, il est conseillé d'observer la face à souder de la plaque. Pour les circuits industriels, baignés préalablement dans l'étain, vous éliminerez en passant une simple brosse toute les impuretés ou fils d'étain qui pourraient passer inaperçus au premier coup d'oeil.

Pour les circuits « faits maison », il est conseillé, pour faciliter l'opération de soudure, de réaliser un nettoyage préalable avec de l'alcool ou du dissolvant.

La pointe du fer à souder devra être propre avant la soudure de chaque composant. Si elle présente un excès d'étain ou de résine, vous devrez la

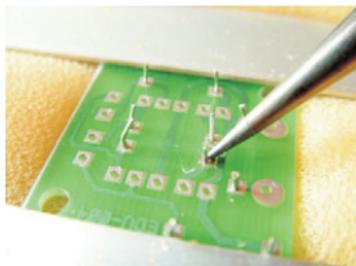
Étape 6. Début de la soudure.

Vous placerez la pointe du fer à souder au niveau de l'union des deux éléments à souder afin que la chaleur se répartisse sur l'ensemble de ces deux éléments, tout en contrôlant l'application de chaleur qui devra être assez importante pour chauffer les deux éléments, sans être excessive, sinon le composant serait endommagé. En cas d'utilisation de pinces pour la fixation du pin sur l'élément à souder, il faut tenir compte de la perte de chaleur due à l'absorption du pin.

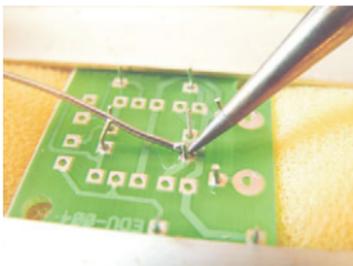
Une fois que les éléments sont chauds, sans retirer le fer à souder, vous appliquerez l'étain sur la surface à souder en tâchant de ne pas toucher la pointe. L'étain fondra et s'étalera alors sur la surface comprise entre les deux éléments de l'union. Si cette

Étape 6. Début de la Soudure, (suite).

surface est aussi grande que le trou où seront insérés les pins, il se peut que l'étain ne se répande pas complètement car il ne reçoit pas assez de chaleur. Pour remédier à cela, vous déplacerez légèrement le fer à souder afin de fournir la chaleur nécessaire au reste de la surface, ainsi le temps d'application sera plus important et par conséquent le



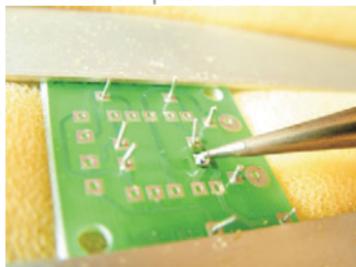
Chauffement sur les deux parties



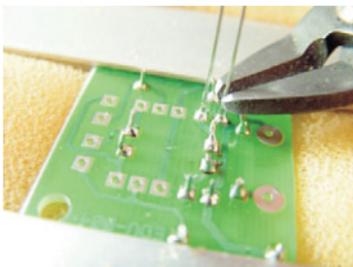
Application de l'étain

Étape 7. Fin de la soudure.

Lors de l'application de l'étain entre les deux surfaces, il se formera un hémisphère dont la taille variera selon la surface sur laquelle l'étain est appliqué. Une fois que la zone destinée à la soudure sera complètement recouverte, ainsi que la portion de pointe en contact avec le circuit, vous retirerez le fer à souder et attendrez que l'étain se refroidisse complètement.



Soudure complétée



Coupage des pattes

Ne retirez pas le fer à souder avant que le recouvrement de l'étain soit complètement terminé sinon la soudure serait défectueuse.

Une fois l'étain refroidi, vous couperez les bouts des pattes qui dépassent du composant, en utilisant des pinces pour usage électronique. La coupure devra se réaliser approximativement à un myriamètre au-dessus de l'étain.

Défauts et problèmes durant la soudure (conseils).

1. Commencez la soudure seulement si le fer à souder a atteint la température de travail.
2. La pointe du fer à souder doit être propre, sans excès d'étain.
3. La pointe du fer se place entre les deux éléments à souder, sur leur point d'union.
4. L'étain doit s'appliquer sur la surface à souder, s'il se superpose uniquement au composant, une mauvaise soudure pourrait se produire.
5. Ne soudez jamais en accumulant de l'étain sur la pointe et en le versant sur le circuit car il pourrait se produire une soudure dite « froide ».
6. L'excès des pattes des composants doit être coupé en évitant le reste de petits