

Dossier De Fabrication (DDF)

du projet

Kart à Hélice

Responsabilité documentaire

Action	NOM Prénom	Fonction	Date	Signature
Rédigé par	Lestage Margot Cassany Marie Roboam Damien Jerez Elouan Frieh Mathieu L'Haridon Mathis Larjuzan Noah (KartoFuel)	Technicien	26/03/2024	
Approuvé par	F.AUGEREAU W.D'ANNA (IUT GEII Bdx)	Chef de projet	JJ/MM/AAAA	
Approuvé par	S. AROUL (Toy Corporation)	Client	JJ/MM/AAAA	

Suivi des révisions documentaires

Indice	Date	Nature de la révision
1	04/01/2016	Publication préliminaire du DDF, document à compléter par le Technicien.
2	26/03/2024	Première publication

Documents de références

Sigle	Référence	Titre	Rév.	Origine
[CDC]	KAH_CDC	Cahier des charges	1	Toy Corporation
[DDC]	KAH_DDC_EQ21	Dossier de conception	2	IUT GEII Bdx

Table des matières

1. Nature du document	4
2. Emetteur	4
2.1. Documents de fabrication du produit	4
2.1.1. Schéma électrique	4
2.1.2. Nomenclature	5
2.1.3. Typons	6
2.1.4. Plan de perçage	8
2.1.5. Schéma d'implantation	9
2.2 Processus de fabrication du produit	9
2.3. Matrice de conformité du produit	11
3. Récepteur	12
3.1. Documents de fabrication du produit	12
3.1.1. Schéma électrique	12
3.1.2. Nomenclature	12
3.1.3. Typons	13
3.1.4. Plan de perçage	15
3.1.5. Schéma d'implantation	16
3.2 Processus de fabrication du produit	16
3.3. Matrice de conformité du produit	18

1. Nature du document

Ce document est un dossier de fabrication. Il fournit les documents de fabrication du produit développé. Il regroupe le schéma électrique, la nomenclature, les typons, le plan de perçage et le schéma d'implantation du produit. Il constitue une preuve de la conformité du produit. Chaque paragraphe fait donc clairement référence aux exigences client issues du [CDC].

L'ensemble des documents de ce dossier permet également au client de produire en série le produit développé.

2. Emetteur

2.1. Documents de fabrication du produit

Nous avons pris soin d'archiver les fichiers de conception associés au projet. Les documents de fabrication du produit peuvent donc être exploités ou consultés en cas de besoin pendant ou après le développement du produit. L'ensemble des fichiers est disponible dans le dossier : [SAE - KART](#)

SAE Semestre 2\46_BibliothequeProteus\EMTT\DDF

2.1.1. Schéma électrique

Référence du paragraphe : FAB_SCHEMA

Rédacteur : Jerez Elouan et Roboam Damien

Selecteur : Frieh Mathieu et L'Haridon Mathis

Compétences GEII : sans objet

Exigences client vérifiées : sans objet

Fichier : [Sch_Total.PNG](#)

Kart À Hélice

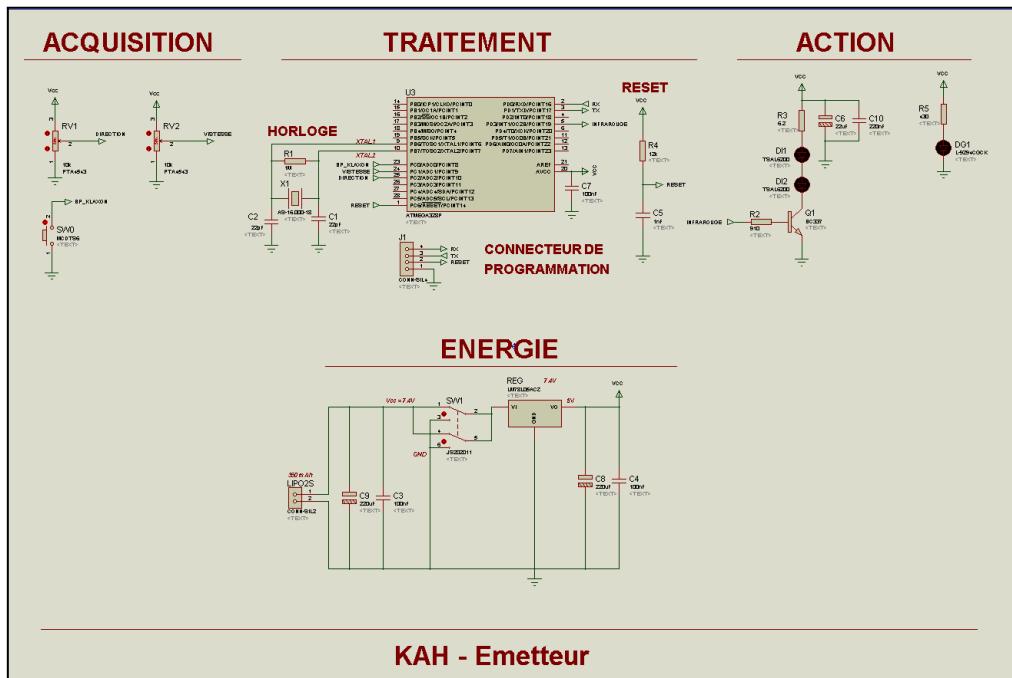


Figure 1 : Schéma électrique de l'émetteur

2.1.2. Nomenclature

Référence du paragraphe : FAB_NOMENCLATURE

Rédacteur : Jerez Elouan et Roboam Damien

Selecteur : Frieh Mathieu et L'Haridon Mathis

Compétences GEII : C1-34

Exigences client vérifiées : sans objet

Fichier : [Nomenclature émetteur](#)

Type	Report topologique	Valeur ou Référence	Caractéristiques secondaires
Résistance variable	RV1	10kΩ	THD - +/-20% - 250mW
Résistance variable	RV2	10kΩ	THD - +/-20% - 250mW
Résistance	R1	1MΩ	THD - E12 +/-10% - 250mW
Résistance	R2	910Ω	THD - E12 +/-10% - 250mW
Résistance	R3	6.2Ω	THD - E12 +/-10% - 250mW
Résistance	R4	12kΩ	THD - E12 +/-10% - 250mW
Résistance	R5	430Ω	THD - E12 +/-10% - 250mW
Condensateur	C1	22 pF	THD - +/-5% - non polarisé - 50V
Condensateur	C2	22 pF	THD - +/-5% - non polarisé - 50V
Condensateur	C3	100 nF	THD - +/-5% - non polarisé - 50V

Kart À Hélice

Condensateur	C4	100 nF	THD - +/-5% - non polarisé - 50V
Condensateur	C5	1 nF	THD - +/-5% - non polarisé - 50V
Condensateur	C6	220 µF	THD - +/-20% - polarisé - 16V
Condensateur	C7	100 nF	THD - +/-5% - non polarisé - 50V
Condensateur	C8	220µF	THD - +/-20% - polarisé - 16V
Condensateur	C9	220µF	THD - +/-20% - polarisé - 16V
Condensateur	C10	220nF	THD - +/-5% - non polarisé - 50V
Quartz	X1	AS-16.000-18	THD - +/-30PPM
Bouton poussoire	SW0	MCDTS6	
Transistor	Q1	BC337	
DEL Infrarouge	DI1	TSAL6200	200mA- 5mm
DEL Infrarouge	DI2	TSAL6200	200mA-5mm
DEL Verte	DG1	L-9294CGCK	LED verte 3mm 50 mcd -20%
Connecteur	LIPO2S	CONN-SIL2	THD Connecteur HE14 2,54mm 2 broches mâles
Connecteur	J1	CONN-SIL4	THD Connecteur HE14 2,54mm 4 broches mâles
Support MCU	U3	2227MC	
MCU	U3	ATMEGA328P	
Régulateur	REG	LM78L05ACZ	
Switch	SW1	JS202011CQN	
Circuit imprimé double face	CI	CIF AB60	Plaque présensibilisée Dimensions initiales : 600 * 300 mm A recouper : 120 * 80 mm

Figure 2 : Tableau de nomenclature de l'émetteur

Pour C10 nous avons pris du 470nF car nous n'avons plus de 220nF et c'est un condensateur à découplage.

Rédacteur : Larjuzan Noah

Liste des codes sources logiciels : [EMTT](#)

Fichier de téléchargement : [EMTT.ino.hex](#)

2.1.3. Typons

Référence du paragraphe : FAB_TYPONS

IUT Bordeaux Département GEii	Référence : KAH_DDF_EQ21 Révision : 2 – 26/03/2024	6/18
----------------------------------	---	------

Kart À Hélice

Rédacteur : Jerez Elouan et Roboam Damien

Relecteur : Frieh Mathieu et L'Haridon Mathis

Compétences GEII : C1-35

Exigences client vérifiées : sans objet

Fichier : [typon_top.bmp](#) et [typon_bottom.bmp](#)

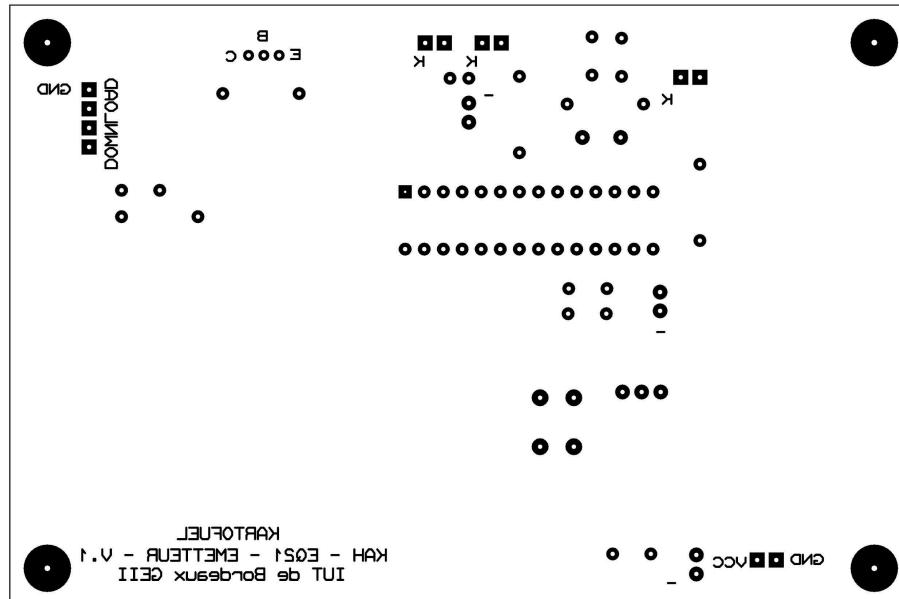


Figure 3 : Typon Top de l'émetteur (en Miroir)

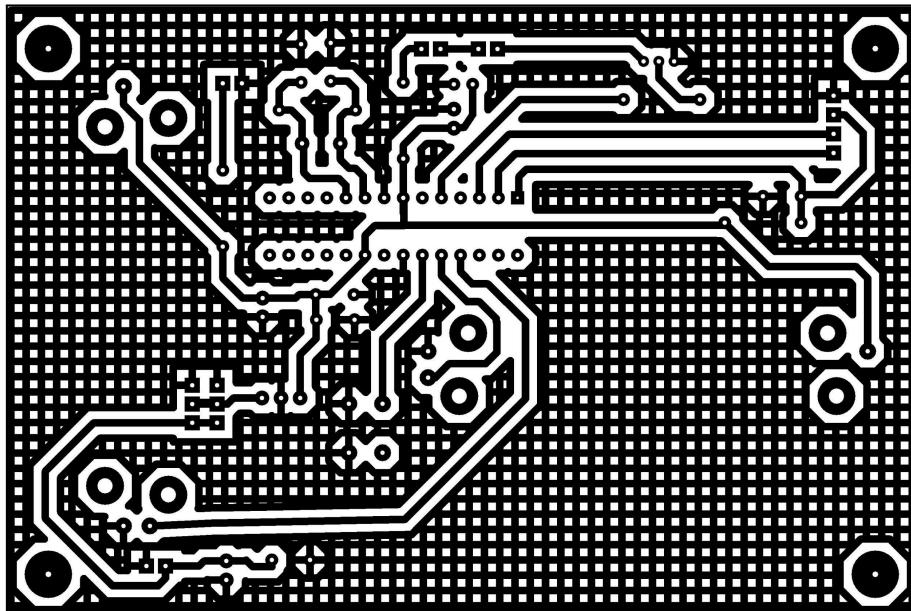


Figure 4 : Typon Bottom de l'émetteur (en Normal)

Commentaires sur le document : Les typons sont représentés à l'échelle 1 afin de pouvoir être utilisés comme masque de gravure pour la réalisation du circuit imprimé.

2.1.4. Plan de perçage

Référence du paragraphe : FAB_PERCAGE

Rédacteur : Jerez Elouan et Roboam Damien

Relecteur : Frieh Mathieu et L'Haridon Mathis

Exigences client vérifiées : sans objet

Compétences GEII : C1-35

Fichier : [typon_percage.bmp](#)



Figure 5 : Typon du plan de perçage de l'émetteur

Commentaires sur le document : 30 th \approx 0,8 mm ; 40 th \approx 1mm ; 50 th \approx 1,2 mm ; 60 th \approx 1,5 mm.

Motif	Taille du perçage
+	160th / 4mm
x	30th / 0.8mm
*	40th / 1mm

2.1.5. Schéma d'implantation

Référence du paragraphe : FAB_IMPLANTATION

Rédacteur : Jerez Elouan et Roboam Damien

Selecteur : Frieh Mathieu et L'Haridon Mathis

Exigences client vérifiées : sans objet

Compétences GEII : C1-35

Fichier : [typon_compo.bmp](#)

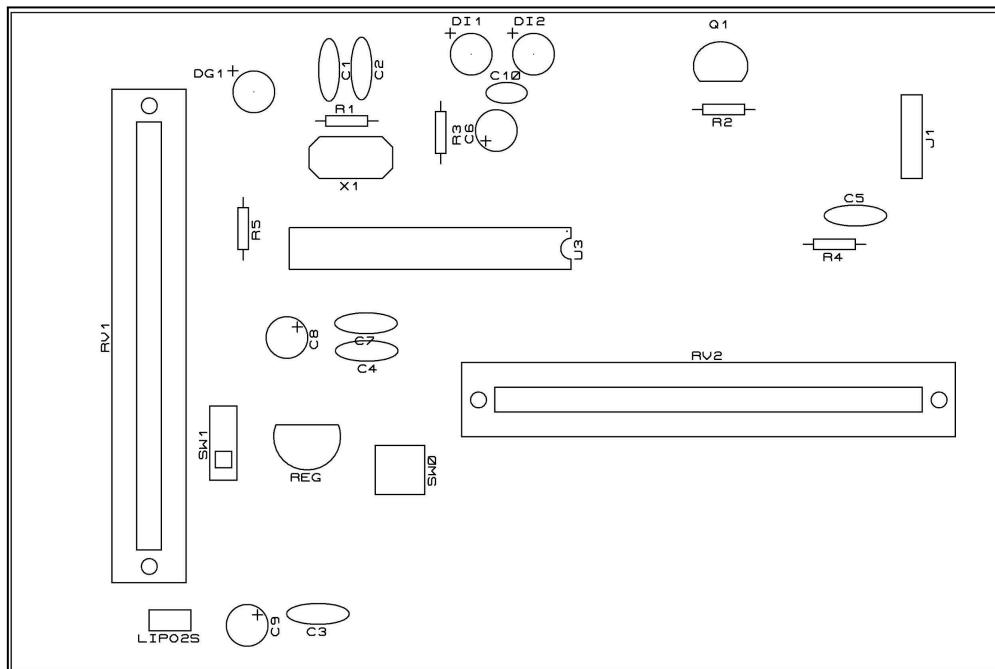


Figure 6 : Typon d'implantation des composants de l'émetteur

Commentaires sur le document :

Chaque composant est désigné par une ou deux lettres et un chiffre désignant dans la nomenclature sa résistance.

2.2 Processus de fabrication du produit

Rédacteur : Jerez Elouan et Roboam Damien

Selecteur : Frieh Mathieu et L'Haridon Mathis

Exigences client vérifiées : sans objet

Compétences GEII : C1-36

L'ensemble des tâches à effectuer afin de fabriquer entièrement le produit et de s'assurer du niveau de qualité attendue est décrit dans la vidéo suivante : <https://eqrcode.co/a/ZPtBe1> => BUT 1ère Année/Semestre 1/Ressource n°4 - Comment fabriquer une carte électronique (composants THD) ?

Processus de fabrication de la carte :

- Étape 1 : Imprimer sur du papier transparent les différents typons (top copper, bottom copper, drill plot, et top silk), puis scotcher le côté encre du top copper (préalablement coupé sur les côtés) sur le côté encre du bottom copper, en laissant de la place pour laisser passer la plaque de cuivre.
- Étape 2 : Mettre la plaque de cuivre entre les deux typons, puis mettre dans l'insoleuse, sous le plastique, puis baisser le cadre et serrer avec les molettes de serrage dans le sens anti-horaire. Appuyer sur le bouton de droite, puis pousser la plaque dans l'insoleuse pendant 30s. Sortir la plaque de cuivre et, avec des gants, directement la mettre dans le révélateur pendant 15s. Rincer à l'eau, sans essuyer.
- Étape 3 : Mettre la carte de cuivre dans la graveuse par la gauche, puis attendre à la sortie à droite. Si les pistes ne sont pas nettement gravées, repasser la carte dans la machine.
- Étape 4 : Remettre la carte dans l'insoleuse, mais sur le plastique, pendant 30s. Passer au révélateur 5s, frotter avec les gants, puis rincer à l'eau. Tapoter délicatement avec un sopalin pour absorber l'eau.
- Étape 5 : Mettre la carte au niveau du trait du bord de carte sous la cisaille, puis descendre la poignée pour couper sur le trait.
- Étape 6 : Percer en fonction du typon drill plot.
 - + : 4mm
 - x : 0.8mm
 - * : 1mm
- Étape 7 : Tester la continuité avec un ohmètre.
- Étape 8 : Souder à 380°C les composants dans l'ordre (vias, résistances, puis du plus petit au plus grand)
- Étape 9 : Vérifier le sens des composants, puis tester la continuité avec un ohmètre et la binoculaire.

Rédacteur : Larjuzan Noah

Protocole de téléchargement logiciel :

- Étape 1 : Connecter la carte à un ordinateur via un câble USB vers connectique 4 broches femelles. Le câble comporte 4 brins.

IUT Bordeaux Département GEii	Référence : KAH_DDF_EQ21 Révision : 2 – 26/03/2024	10/18
----------------------------------	---	-------

- Étape 2 : Depuis le logiciel Arduino, téléverser l'intégralité du programme.
- Étape 3 : Débrancher la carte.

2.3. Matrice de conformité du produit

Ce chapitre synthétise par l'intermédiaire d'un tableau la conformité du produit développé par rapport aux exigences issues du Cahier des Charges.

Exigence	Méthodes de développement	Paragraphes en lien avec l'exigence	Statut
sans objet	sans objet	sans objet	sans objet

3. Récepteur

3.1. Documents de fabrication du produit

Nous avons pris soin d'archiver les fichiers de conception associés au projet. Les documents de fabrication du produit peuvent donc être exploités ou consultés en cas de besoin pendant ou après le développement du produit. L'ensemble des fichiers est disponible dans le dossier : [RCPT_V5](#)

3.1.1. Schéma électrique

Référence du paragraphe : FAB_RCPT_SCHEMA

Rédacteur : Laruzan Noah et Bakas Laila

Relecteur : Lestage Margot et Cassany Marie

Compétences GEII : C1-35

Exigences client vérifiées : Sans objet

Fichier : [RCPT.DSN](#)

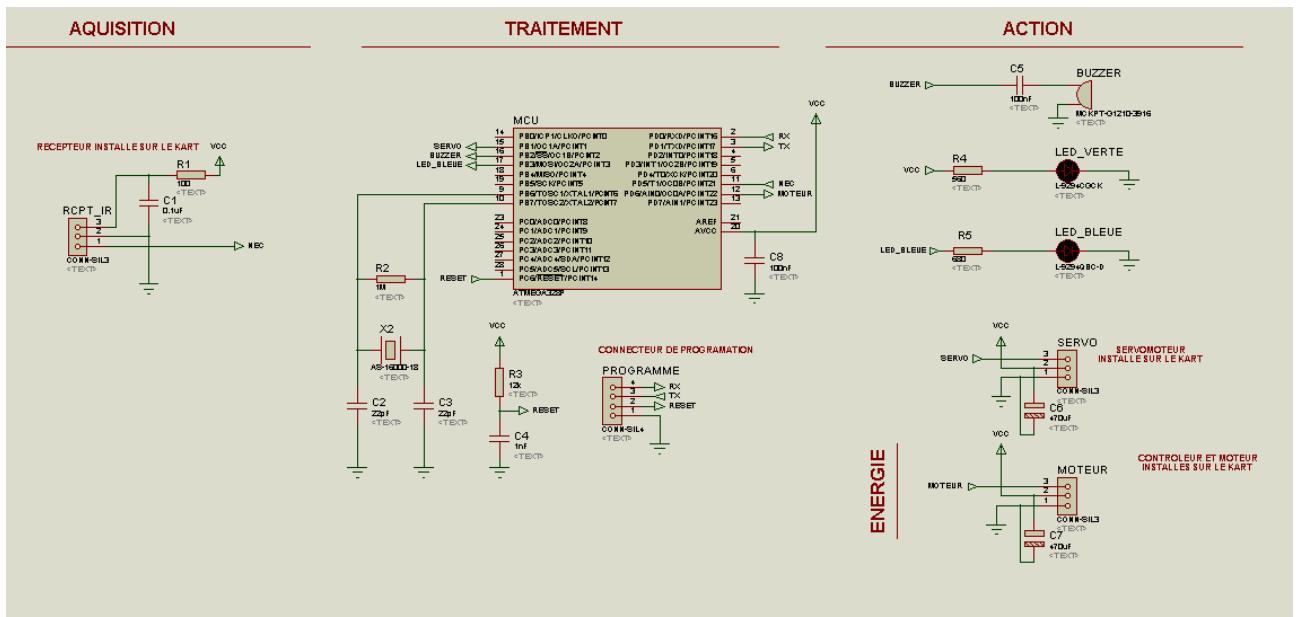


Figure 7 : Schémas électriques de l'émetteur

3.1.2. Nomenclature

Référence du paragraphe : FAB_RCPT_NOMENCLATURE

Rédacteur : Laruzan Noah et Bakas Laila

Relecteur : Lestage Margot et Cassany Marie

Compétences GEII : C1-34

IUT Bordeaux Département GEii	Référence : KAH_DDF_EQ21 Révision : 2 – 26/03/2024	12/18
----------------------------------	---	-------

Exigences client vérifiées : Sans objet

Fichier : [nomenclature.pdf](#)

Type	Report topologique	Valeur ou Référence	Caractéristiques secondaires
Résistance	R1	100 Ω	THD - E12 +/-10% - 250mW
Résistance	R2	1 M Ω	THD - E 24 +/-5% - 250mW
Résistance	R3	12 k Ω	THD - E 24 +/-5% - 250mW
Résistance	R4	560 Ω	THD - E12 +/-10% - 250mW
Résistance	R5	680 Ω	THD - E12 +/-10% - 250mW
Condensateur	C1	0.1 μ F	THD - +/-5 % - non polarisé - 250V
Condensateur	C2	22 pF	THD - +/-5 % - non polarisé - 50 V
Condensateur	C3	22 pF	THD - +/-5 % - non polarisé - 50V
Condensateur	C4	1 nF	THD - +/-5 % - non polarisé - 50V
Condensateur	C5	100 nF	THD - +/-5 % - non polarisé - 250V
Condensateur	C6	470 μ F	THD - +/-20 % - polarisé - 63V
Condensateur	C7	470 μ F	THD- +/-20 % - polarisé - 63V
résonateur à quartz	X1	AS-16000-18	THD - +/- 30 PPM - 3.2
Connecteur	RCPT_IR	CONN-SIL3	THD Connecteur HE14 MH100 sécable droit 3 pts
Connecteur	SERVO	CONN-SIL3	THD Connecteur HE14 MH100 sécable droit 2 pts
Connecteur	MOTEUR	CONN-SIL3	THD Connecteur HE14 MH100 sécable droit 2 pts
Connecteur	PROGRAMME	CONN-SIL4	THD Connecteur HE14 MH100 sécable droit 4 pts
LED bleue	LED_BLEUE	L-9294CGCK	THD LED rouge 3mm 3800mcd 20 mA;3.3V
LED verte	LED_Verte	L-9294QBC-D	THD LED verte 3mm 1300mcd 20 mA;2.1V
Circuit imprimé double face	CI	CIF AB60	Plaque présensibilisée Dimensions initiales : 600 * 300 mm A recouper : 100 * 75 mm

Figure 8 : Tableau de nomenclature de l'émetteur

Partie réalisée par E. Jerez et D. Roboam :

Liste des codes sources logiciels : [RCPT_DETAILLE](#)

Fichier de téléchargement : [RCPT_DETAILLE.ino.hex](#)

3.1.3. Typons

Référence du paragraphe : FAB_TYPONS

Rédacteur : Laruzan Noah et Bakas Laila

Selecteur : Lestage Margot et Cassany Marie

Compétences GEII : C1-35

Exigences client vérifiées : Sans objet

Fichier : [Typon](#)

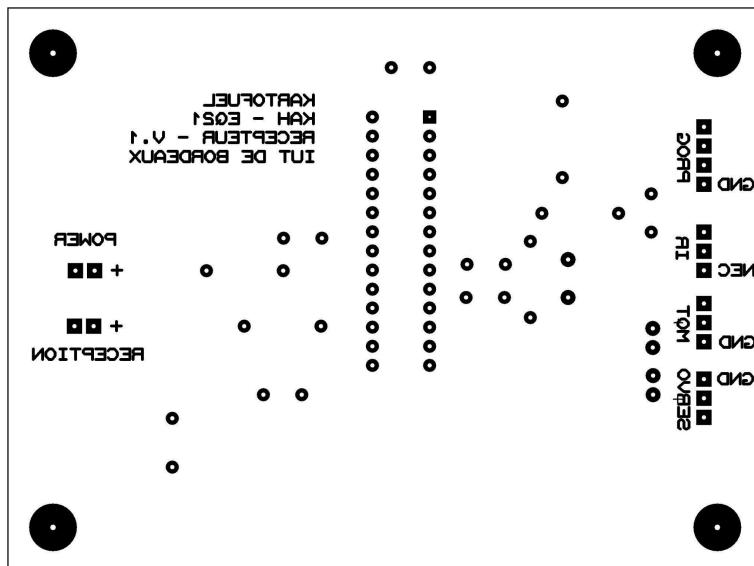


Figure 9 : Typon supérieur de la carte récepteur (avec effet miroir)

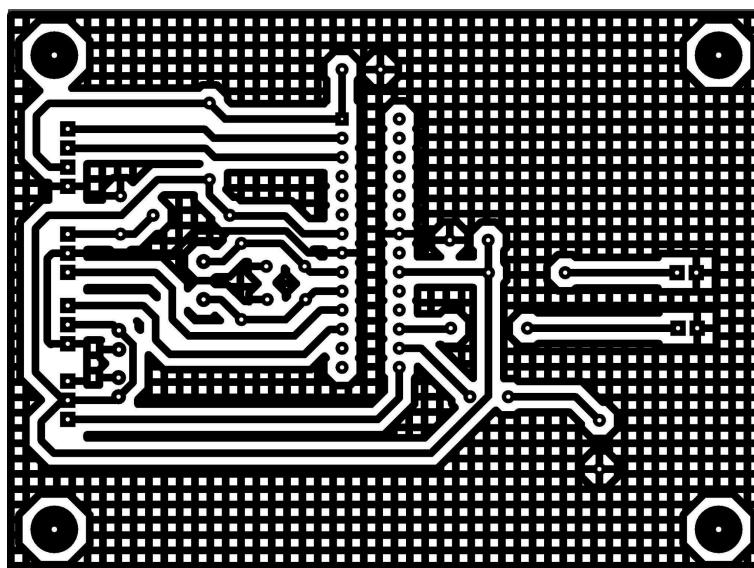


Figure 10 : Typon inférieur de la carte récepteur

Commentaires sur le document : Les typons sont représentés à l'échelle.

3.1.4. Plan de perçage

Référence du paragraphe : FAB_RCPT_PERCAGE

Rédacteur : Larjuzan Noah et Bakas Laila

Selecteur : Lestage Margot et Cassany Marie

Exigences client vérifiées : Sans objet

Compétences GEII : C1-35

Fichier : [Typon](#)

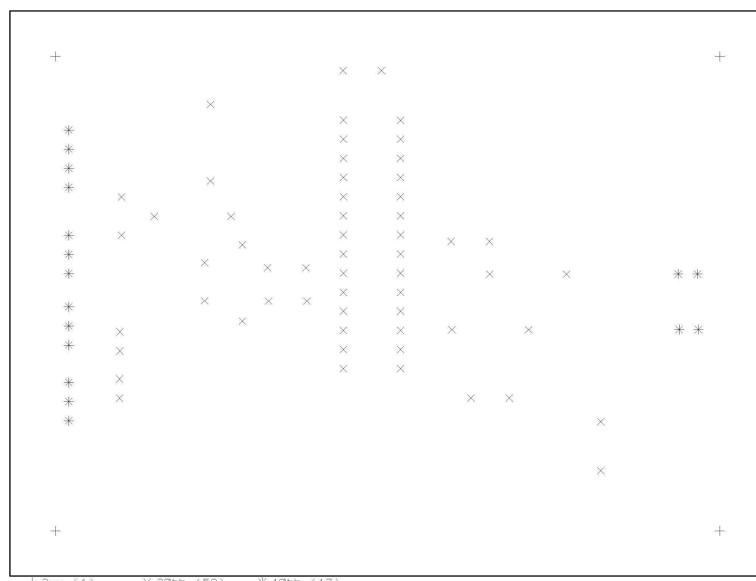


Figure 11 : Plan de perçage de la carte récepteur

Commentaires sur le document : 30 th \approx 0,8 mm ; 40 th \approx 1 mm ; 50 th \approx 1,2 mm ; 60 th \approx 1,5 mm. Les trous dans les 4 coins sont des trous de fixation de 3 mm (+/- 5 %).

Motif	Taille du perçage
+	160th / 4mm
x	30th / 0.8mm
*	40th / 1mm

3.1.5. Schéma d'implantation

Référence du paragraphe : FAB_RCPT_IMPLANTATION

Rédacteur : Larjuzan Noah et Bakas Laila

Selecteur : Lestage Margot et Cassany Marie

Exigences client vérifiées : Sans objet

Compétences GEII : C1-35

Fichier : [Typon](#)

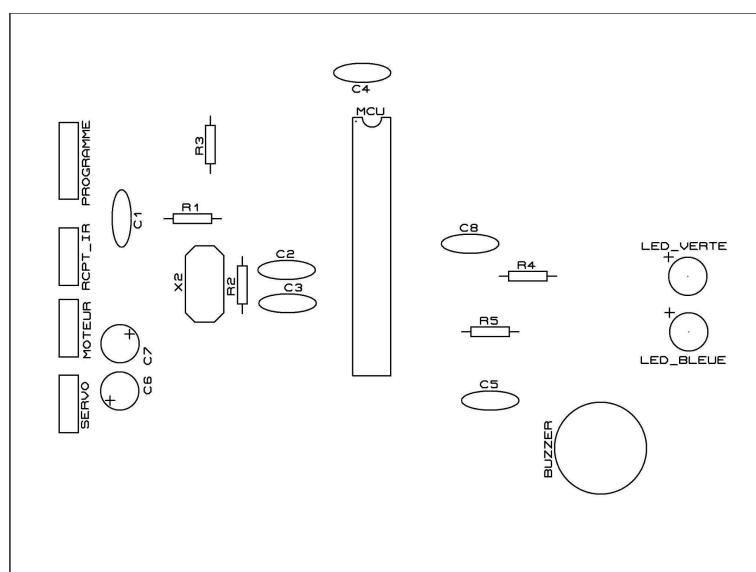


Figure 12 : Schémas d'implantation de la carte récepteur

Commentaires sur le document : C6, C7, LED_VERT et LED_BLEU sont polarisés comme indiqué sur le schéma ci-dessus.

3.2 Processus de fabrication du produit

Rédacteur : Larjuzan Noah et Bakas Laila

Selecteur : Lestage Margot et Cassany Marie

Exigences client vérifiées : Sans objet

Compétences GEII : C1-36

Les étapes du processus de fabrication de la carte :

- Étape 1 : Imprimer sur du papier transparent les différents typons (top copper, bottom copper, drill plot, et top silk), puis scotcher le côté encre du top copper (préalablement coupé)

sur les côtés) sur le côté encre du bottom copper, en laissant de la place pour laisser passer la plaque de cuivre.

- Étape 2 : Mettre la plaque de cuivre entre les deux feuilles, puis mettre dans l'insoleuse, sous le plastique, puis baisser le cadre et serrer avec les molettes de serrage dans le sens anti-horaire. Appuyer sur le bouton de droite, puis pousser la plaque dans l'insoleuse pendant 30s. Sortir la plaque de cuivre et, avec des gants, directement la mettre dans le révélateur pendant 15s. Rincer à l'eau, sans essuyer.
- Étape 3 : Mettre dans la machine à graver par la gauche, puis attendre à la sortie à droite. S'il ressort sale, repasser dans la machine.
- Étape 4 : Remettre la carte dans l'insoleuse, mais sur le plastique, pendant 30s. Passer au révélateur 5s, frotter avec les gants, puis rincer à l'eau. Tapoter délicatement avec un sopalin pour absorber l'eau.
- Étape 5 : Mettre la carte au niveau du trait, sous la cisaille, puis descendre la poignée pour couper sur le trait.
- Étape 6 : Percer en fonction du schéma de perçage.

+ : 4mm

x : 0.8mm

* : 1mm

- Étape 7 : Tester la continuité avec un ohmètre.
- Étape 8 : À L'aide d'un fer à souder régler à 380°C souder les composants dans l'ordre (vias, résistances, puis du plus petit au plus grand)
- Étape 9 : Vérifier que les composants ont été soudés dans le bon sens, puis tester la continuité avec un ohmètre et faire une inspection visuelle à la binoculaire.

Partie réalisée par E. Jerez et D. Roboam :

Protocole de téléchargement logiciel :

- Étape 1 : Connecter la carte à un ordinateur via un câble USB vers connectique 4 broches femelles. Le câble comporte 4 brins.
- Étape 2 : Depuis le logiciel Arduino, téléverser l'intégralité du programme.
- Étape 3 : Débrancher la carte.

3.3. Matrice de conformité du produit

Ce chapitre synthétise par l'intermédiaire d'un tableau la conformité du produit développé par rapport aux exigences issues du Cahier des Charges.

Exigence	Méthodes de développement	Paragraphes en lien avec l'exigence	Statut
Sans objet	Sans objet	Sans objet	Sans objet