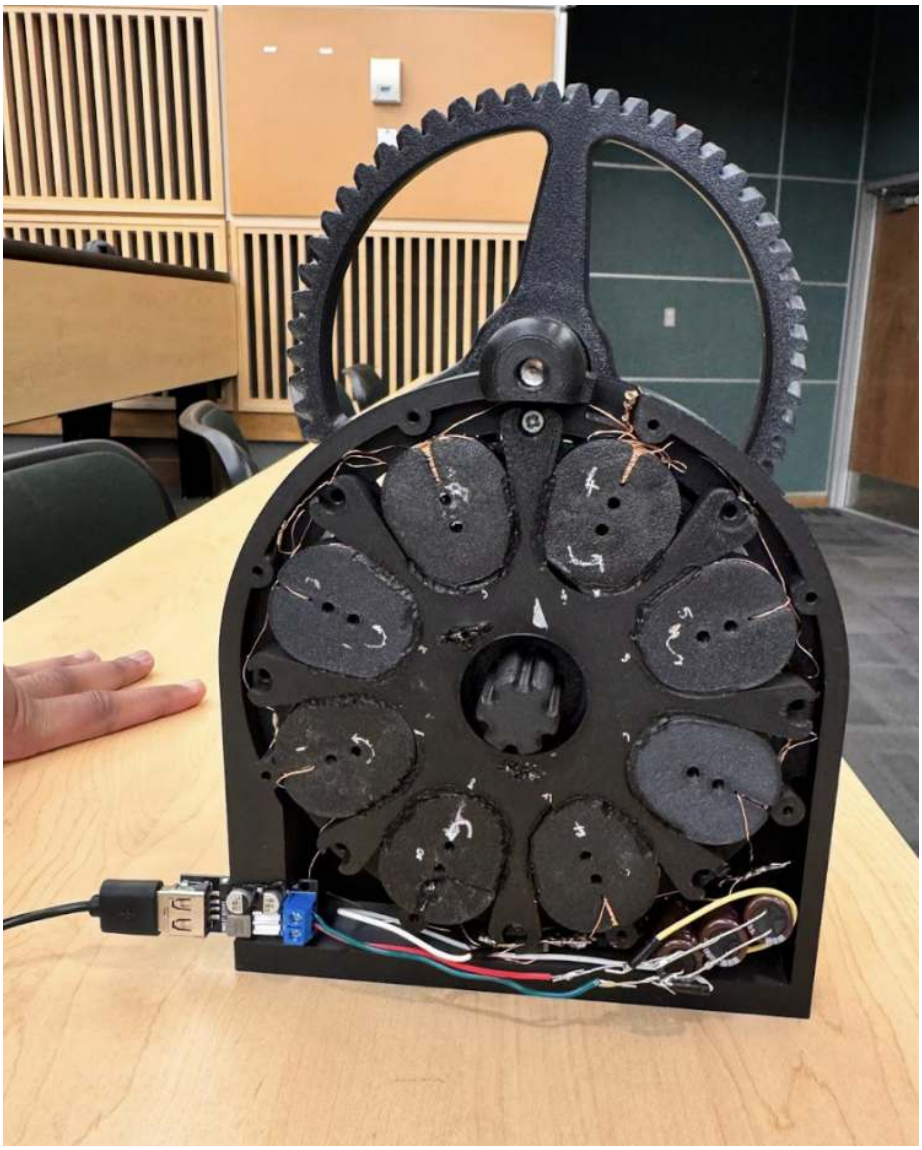
DOSSIER TECHNIQUE · TESLA3

Fabriquer une génératrice à manivelle à flux axial

Projet University of Victoria (ECE499) - guide de reproduction documentée, mesures et schémas explicatifs.



Prototype photographié : stator de huit bobines, roue dentée et sortie électrique. Photographie fournie pour cette étude.

Statut : guide de reconstruction, non « plan officiel clé en main ». Les auteurs publient les principales caractéristiques électromagnétiques mais pas, à notre connaissance, les fichiers STL, les cotes de chaque pièce et le schéma électrique définitif. Toutes les approximations sont identifiées.

Édition : 21 novembre 2026 | Référence : UVic / Riyansh Shah et Aadit Gupta

1. Objet et sources du projet

Ce guide aide à reproduire, avec une démarche expérimentale prudente, le prototype « Design and Develop an Economical Axial Flux Permanent Magnet Generator », conçu dans le cadre du projet ECE499 de l'University of Victoria. Le dispositif est actionné par une manivelle et a été utilisé pour recharger des téléphones. Les performances et valeurs ci-dessous sont celles rapportées par ses concepteurs, non des mesures indépendantes.

Source primaire : présentation du projet UVic ECE499

Source GitHub accessible sans compte LinkedIn : code du site et photographies d'origine. Le dépôt ne fournit pas les fichiers STL/STEP, les schémas de câblage complets ni de fichier vidéo identifié :

Consulter le dépôt GitHub public du projet

Vidéo : Riyansh Shah a annoncé une démonstration filmée sur LinkedIn. Aucune copie indépendante, téléchargeable légalement et vérifiée, n'a été retrouvée sur GitHub, le site officiel, YouTube ou Vimeo à la date du présent guide. Contacter les auteurs pour recevoir un lien accessible sans inscription.

> Attention à l'identification : de nombreuses vidéos YouTube montrent des alternateurs axiaux, mais ne représentent pas nécessairement ce projet UVic. Elles ne sont pas présentées ici comme vidéos originales.

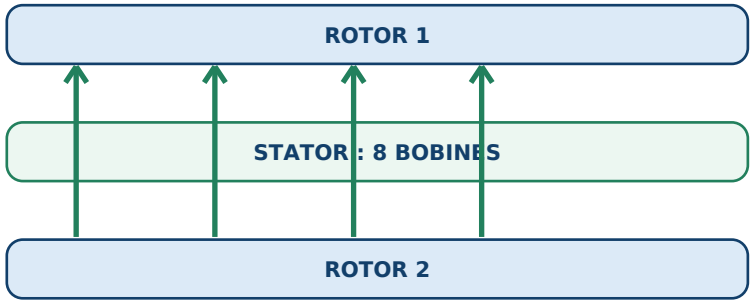
Ce que l'on sait avec certitude

Sous-ensemble	Données publiées
Stator	8 bobines de cuivre émaillé de 0,4 mm ; 320 spires par bobine ; bobines en série
Rotors	2 rotors portant chacun 16 aimants au néodyme N52 de 20 × 10 × 5 mm, en alternance de polarités
Transmission	Manivelle et engrenages avec rapport multiplicateur 5:1
Électronique	Pont redresseur pleine onde ; 3 condensateurs de 1 000 µF en parallèle ; convertisseur 6–32 V vers 5 V
Résultats rapportés	Environ 43 V AC lors d'essais ; 8 à 10 W en manivelle soutenue ; recharge de téléphones

Non publié dans la présentation consultée : fichiers STL/STEP, diamètres exacts des rotors et des bobines, entraxes, épaisseurs, longueur du fil, résistance et inductance des bobines, repérage complet des bornes, détails des roulements, références commerciales du pont et du convertisseur, schéma final et protocole de rendement.

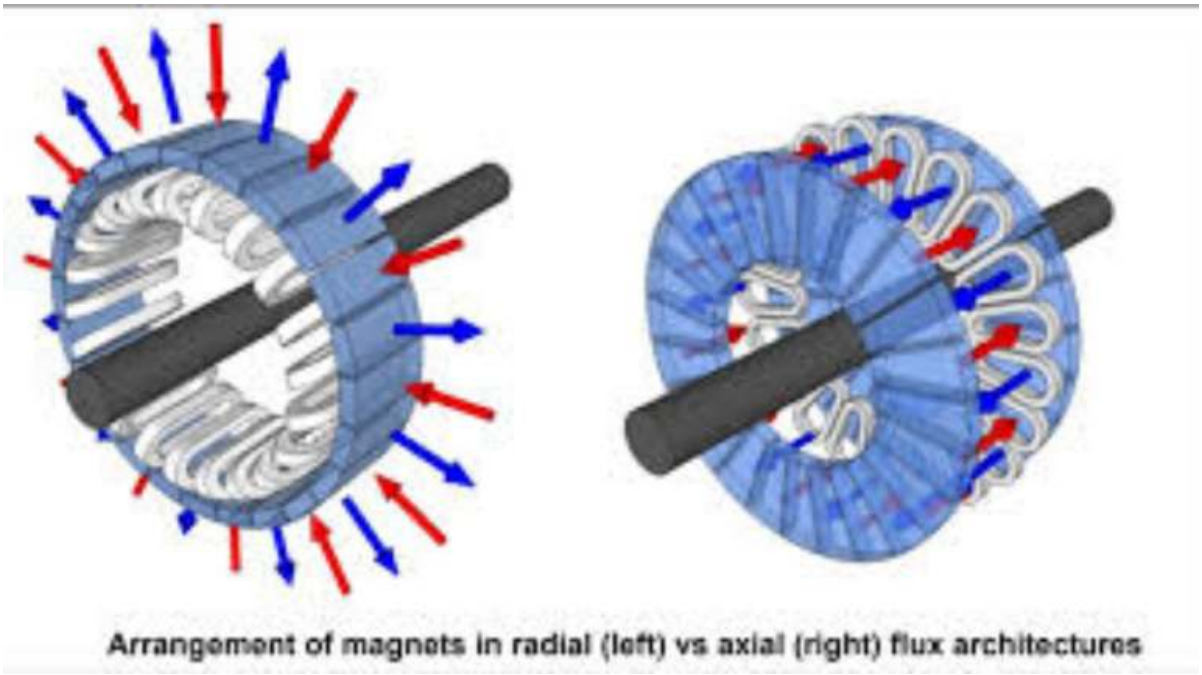
2. Pourquoi une architecture axiale ?

La forme plate autorise deux disques magnétiques tournants de part et d'autre d'un stator de bobines fixes. Le champ traversant les bobines est orienté principalement parallèlement à l'axe de rotation, contrairement au flux radial d'une machine cylindrique. La géométrie est pratique pour l'impression 3D, mais le bénéfice réel dépend de l'entrefer, du circuit magnétique, de la disposition des aimants et des pertes.



Flux axial :
traverse le stator
le long de l'axe
(vue de coupe)

Vue conceptuelle de la machine à deux rotors et un stator. Les flèches montrent le principe du flux axial ; elles ne constituent pas un plan magnétique coté.

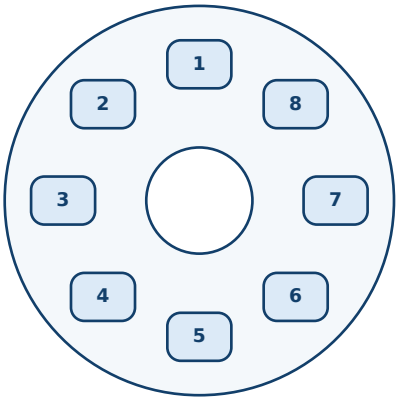


Comparaison flux radial (gauche) / flux axial (droite). Illustration fournie pour le dossier.

Dans la version UVic, chaque rotor porte 16 aimants alternant nord et sud autour de la couronne. Le stator comprend huit bobines réparties régulièrement. Le passage successif des pôles magnétiques modifie le flux traversant les enroulements et crée une tension alternative (induction de Faraday).

La configuration des aimants face à face est critique : pour un trajet de flux efficace d'un rotor vers l'autre, l'orientation relative des pôles doit être vérifiée sur le montage. La source n'indique pas un dessin coté de cette orientation ; ne pas la deviner à partir d'une photo.

3. Bobines : dimensions et méthode de fabrication



8 bobines fixes

en couronne, vues de face

2 disques aimantés tournants

16 aimants par disque

schéma d’implantation, non coté

Vue de face des huit bobines. Les rectangles bleus sont des emplacements symboliques, pas les silhouettes exactes des bobines de l’UVic.

Grandeur	Valeur / méthode
Nombre de bobines	8 enroulements indépendants montés sur un stator fixe
Tours par bobine	320 tours
Diamètre du fil	0,4 mm de cuivre émaillé (hors isolant)
Total théorique	2 560 spires au total
Connexion	Série, avec polarités de raccordement à confirmer par essais
Gabarit des bobines	Non publié : définir selon l’empreinte des aimants et les dimensions des deux rotors

Estimer le fil et la résistance avant d’acheter

La longueur dépend du périmètre moyen d’une spire (impossible à déduire exactement du seul diamètre du fil) :

L totale ≈ 8 × 320 × longueur moyenne d’une spire. Exemple de dimensionnement non officiel : avec 80 mm par spire, prévoir environ 205 m de cuivre, hors sorties et marge. Ne pas adopter cette longueur sans avoir choisi ou mesuré un gabarit.

À 20 °C, pour du cuivre de 0,4 mm de diamètre, la résistance théorique est d’environ 0,139 Ω/m (section ≈ 0,126 mm²). Résistance totale ≈ 0,139 × longueur totale (m). Mesurer ensuite chaque bobine au multimètre : l’émail, les soudures et la température influencent les résultats.

Bobiner et vérifier

- Fabriquer un gabarit identique pour les huit bobines ; repérer le début et la fin de chaque enroulement.
- Bobiner 320 spires en maintenant la même tension du fil, compter avec soin et protéger l’émail.
- Mesurer résistance et continuité ; rechercher toute soudure défectueuse ou contact entre spires.
- Tester une bobine avec un aimant mobile puis deux bobines en série : comparer la tension induite dans les deux sens de raccordement.
- Ne raccorder les huit bobines en série qu’après validation de l’addition des tensions à l’oscilloscope.

4. Aimants, rotors et transmission

Élément	Quantité et rôle
Aimants N52	32 blocs 20 × 10 × 5 mm ; 16 sur chacun des deux rotors
Orientation	Alternance des polarités dans chaque couronne ; polarités inter-rotors à confirmer
Rotors	2 disques rigides équilibrés, imprimés ou fabriqués avec supports magnétiques adaptés
Stator	8 bobines fixes centrées dans l'entrefer
Engrenage	Multiplication mécanique 5:1 entre la manivelle et les rotors
Guidage	Arbre, paliers ou roulements ; références et cotes non fournies

Régime de rotation : ordre de grandeur

La page du projet prend 800 tr/min au rotor comme hypothèse pour un calcul théorique de tension. Avec un rapport multiplicateur 5:1, cela correspondrait à 160 tr/min à la manivelle, cadence exigeante pour un effort soutenu. À 80 tr/min à la main, on obtient 400 tr/min au rotor (si le rapport est bien appliqué ainsi).

Avec 16 aimants alternés par rotor, la machine a 8 paires de pôles. À 800 tr/min, la fréquence électrique théorique est de $8 \times 800/60 \approx 107$ Hz. Cette fréquence ne prédit pas à elle seule la tension disponible.

Points mécaniques impératifs

- Prévoir une fixation mécanique positive des aimants (logements, cerclage et retenue), et pas seulement de la colle.
- Vérifier l'équilibrage, l'alignement de l'arbre, la rigidité des rotors et le risque de frottement dans l'entrefer.
- Installer un carter de protection transparent ou rigide pendant les essais en rotation.
- Prévoir une poignée non glissante, un arrêt facile et aucune partie tournante accessible aux doigts.

Le matériau exact des pièces imprimées n'est pas précisé dans la source. Une pièce 3D imprimée peut être une base de prototype, mais sa résistance à la rotation et à l'arrachement des aimants doit être évaluée avant tout essai rapide.

5. Électronique et chaîne de conversion

Le texte des auteurs indique la succession suivante : bobines en série → redressement pleine onde → filtrage par trois condensateurs de 1 000 µF en parallèle → conversion DC/DC vers 5 V USB. Le plan détaillé du pont et le câblage final ne sont pas publiés dans la source primaire consultée.



Synoptique reconstructif - valeurs nominales et protections à valider avant connexion USB

Schéma fonctionnel reconstitué d’après les données publiées. Ce n’est pas un schéma électrique de fabrication définitif.

Éléments de la nomenclature électronique

Élément	Spécification / vérification
Pont redresseur	Double alternance ; valeur de tension inverse, courant et dissipation à choisir d’après les mesures réelles
C1, C2, C3	3 × 1 000 µF montés en parallèle = 3 000 µF ; tension nominale et ondulation à définir selon la tension DC réelle
Convertisseur	La page annonce un module 6–32 V DC en entrée, 5 V en sortie : ne pas le connecter directement si la tension redressée peut dépasser 32 V
Sortie USB	Module USB-A ou USB-C conforme, filtré et protégé ; tester d’abord sur charge résistive
Mesure	Multimètre, oscilloscope et charge électronique ou résistances de puissance

Point critique : le projet annonce environ 43 V AC mais ne précise pas clairement si c’est une valeur efficace, une amplitude crête ou crête à crête. À 43 V efficaces, la tension redressée peut atteindre ~61 V à vide (moins les pertes des diodes) ; à 43 V crête, elle serait proche de ~43 V. Les deux cas dépassent un convertisseur 32 V. Il faut mesurer et retenir un convertisseur dont la limite d’entrée dépasse la tension maximale observée avec une marge suffisante.

6. Méthode de câblage et essais électriques

Procédure progressive, sans téléphone branché

- Essai 1 : bobines seules. Faire tourner manuellement à faible vitesse ; relever tension alternative à vide et fréquence.
- Essai 2 : mise en série. Raccorder bobine après bobine en vérifiant que les tensions s’additionnent (et non se retranchent). Noter début/fin et sens de bobinage.
- Essai 3 : génératrice complète. Tester à plusieurs cadences : 40, 60, 80 et 100 tr/min à la manivelle, lorsque la construction mécanique le permet, et relever les données.
- Essai 4 : pont seul. Raccorder le pont sur charge adaptée, sans condensateur ; vérifier polarités, échauffement et tension continue.
- Essai 5 : filtrage. Installer les condensateurs seulement si leur tension de service est adaptée ; prévoir résistance de décharge et protection.
- Essai 6 : conversion. Avec une source de tension de laboratoire ou une génératrice testée, vérifier la stabilité du DC/DC sur différentes résistances de charge.
- Essai 7 : 5 V USB. Mesurer tension, courant, ondulation, température et comportement en cas de traction irrégulière. Connecter un appareil uniquement après validation.

Tableau de relevés prêt à imprimer

Manivelle	Tension AC à vide	Tension DC	Charge / courant	Puissance DC
40 tr/min	_____ V	_____ V	_____ A	_____ W
60 tr/min	_____ V	_____ V	_____ A	_____ W
80 tr/min	_____ V	_____ V	_____ A	_____ W
100 tr/min	_____ V	_____ V	_____ A	_____ W

Mesurer la vitesse avec tachymètre ou capteur optique. Le courant continu peut comporter de fortes impulsions ; une moyenne lue sur un multimètre ordinaire ne suffit pas toujours. Une mesure de puissance fiable combine tension et courant dans le temps, idéalement à l’oscilloscope avec sondes adaptées.

Sécurité : ne jamais employer la masse d’un oscilloscope relié à la terre sans connaître le potentiel du circuit. Éviter les courts-circuits pendant les mesures, décharger les condensateurs avant manipulation et protéger mécaniquement les aimants N52.

7. Mesurer la puissance et le rendement

Les auteurs annoncent une puissance électrique de 8 à 10 W pendant un entraînement manuel soutenu. Cela ne permet pas, à lui seul, de calculer le rendement global sans mesurer le travail mécanique à l'entrée.

Puissance électrique moyenne : P = moyenne de U(t) × I(t) sous charge, en watts.

Énergie électrique : E = intégrale P(t) dt, en joules ou Wh.

Travail mécanique : W ≈ intégrale couple × angle (si un capteur de couple est disponible). Une mesure force × déplacement peut être utilisée avec un montage adapté.

Rendement global : η = énergie électrique utilisable à 5 V / énergie mécanique fournie à la poignée.

Pour savoir si une variation de bobinage améliore réellement le résultat, comparer à vitesse, température, charge électrique et conditions mécaniques identiques. Une grande tension à vide n'équivaut pas à une puissance élevée : la résistance des 2 560 spires et l'impédance interne comptent beaucoup.

Compte rendu d'essai

Critère	Valeur
Date et version du rotor	_____
Bobinage / diamètre / résistance	_____
Entrefer mesuré	_____
Vitesse manivelle / rotor	_____
Sortie 5 V, courant, durée	_____
Puissance et rendement calculés	_____
Échauffement des bobines, pont et module	_____

Interprétation : l'architecture axiale et le rapport 5:1 sont une solution d'ingénierie ; les performances du montage final doivent être mesurées. Ne pas extrapoler au prototype UVic des rendements génériques supérieurs à 90 % cités pour des machines axiales industrielles.

8. Plan de réalisation personnel

Cette séquence de fabrication est proposée pour réduire les dépenses inutiles : chaque étape valide une hypothèse avant la suivante.

Étape	Livrable / critère de décision
1. Géométrie	Obtenir les STL/STEP officiels ou dessiner une variante ; mesurer la couronne des aimants et le volume admissible des bobines
2. Première bobine	320 tours, Ø 0,4 mm ; résistance, encombrement et tension d'essai
3. Première paire	Deux bobines en série : vérifier le bon sens de raccordement
4. Rotor témoin	Un seul rotor avec aimants immobilisés ; valider entrefer et tensions à faible vitesse
5. Stator complet	8 bobines en série, connexions isolées, contrôle du comportement à vide
6. Second rotor	Assembler la paire magnétique en respectant les polarités et le carter
7. Transmission	Manivelle et engrenage 5:1, validation mécanique et vitesse
8. Électronique	Pont, filtrage, convertisseur haute tension d'entrée si nécessaire, sortie USB testée
9. Relevés	Table de performances à vitesse et charge constantes

Outillage minimal conseillé

Imprimante 3D et matériau adapté ; bobineuse ou compteur de tours ; pied à coulisse ; fer à souder ; multimètre ; tachymètre ; oscilloscope avec sondes adaptées ; résistances de charge de puissance ; équipement de protection et carter pour les essais.

Commandes à ne pas lancer trop tôt

Les références de roulements, longueurs d'arbre, modules des dents et dimensions exactes du stator ne sont pas publiées. Les acheter avant d'obtenir ou de créer les fichiers mécaniques risque de forcer une refonte. Les bobines peuvent en revanche être testées isolément après avoir validé leur gabarit.

9. Documentation qui manque encore

Pour reproduire le même appareil plutôt qu'une variante de conception similaire, demander directement aux auteurs les éléments suivants :

- Fichiers CAO des deux rotors, du stator, du grand engrenage, du carter et de la manivelle (STL/STEP).
- Dessins cotés : diamètre de couronne, entraxes des aimants et des bobines, épaisseurs et entrefer nominal.
- Orientation des polarités et positionnement relatif des 2 disques aimantés.
- Sens de bobinage et schéma exact du raccordement en série des huit bobines.
- Longueur de fil, résistance DC et inductance typique par bobine.
- Rapport d'engrenage détaillé : nombres de dents, module, références d'axes et roulements.
- Pont redresseur, valeurs et tension de service des condensateurs, modèle du DC/DC et module USB.
- Valeurs de l'essai à 43 V : vitesse, oscillogramme, charge et définition de la mesure.
- Puissance 8–10 W : tension et courant simultanés, durée soutenue, conditions de charge et de manivelle.
- Toute vidéo supplémentaire d'assemblage, de mesures électriques et de la démonstration finale.

Message prêt à envoyer aux auteurs (anglais)

Subject: Request for CAD files and wiring details – UVic ECE499 axial-flux hand-crank generator

Hello Riyansh and Aadit,

I am preparing a personal, non-commercial reproduction of your University of Victoria ECE499 axial-flux hand-crank generator, with full attribution to your work. Thank you for publishing the coil, magnet and performance details.

Would you be willing to share the STL/STEP files, main dimensions, rotor magnet polarity layout, the eight-coil series wiring diagram, gearbox and bearing references, and the rectifier/DC-DC schematic or bill of materials? Could you also clarify how the ~43 V AC reading was measured and which voltage range the USB converter actually sees?

If you have an assembly or test video, I would appreciate a link.

Many thanks for your research and for any information you can share.

Best regards

Contacts publiés sur la page officielle : Riyansh Shah (shahriyansh1872@gmail.com) et Aadit Gupta (aaditgupta19@gmail.com). Avant tout envoi, choisir explicitement le compte expéditeur correct et vérifier les destinataires.

10. Sources, liens et statut des documents

Source primaire et démonstration

1. Présentation originale par Riyansh Shah et Aadit Gupta :
https://riyanshshah3.github.io/

2. Dépôt GitHub public contenant le code du site et des photographies du prototype, sans fichier STL ni vidéo identifiés :
https://github.com/riyanshshah3/riyanshshah3.github.io

3. Vidéo annoncée sur LinkedIn par Riyansh Shah ; copie publique hors LinkedIn non retrouvée :
https://www.linkedin.com/posts/riyansh-shah-6984751a9_this-summer-reminded-me-why-i-fell-in-love-activity-7360770803019239425-4hlQ

Dossier Tesla3 et documents annexes

4. Dossier sur les chargeurs et génératrices à manivelle :
https://tesla3.com/generateurs-manivelle-puissants-plans-open-source-usb-c/#uvic-generateur

5. Illustrations : vue arrière du prototype et comparaison flux radial / axial, fournies pour cette recherche. Les illustrations techniques du présent guide sont des schémas explicatifs redessinés, et ne prétendent pas remplacer des dessins de construction certifiés.

Ce que ce guide ne fournit pas

Aucun fichier STL officiel, dessin coté de l’ensemble ou schéma original complet n’a été retrouvé dans les sources publiques consultées. Il ne serait pas rigoureux d’inventer les dimensions de pièces tournantes ou d’annoncer une nomenclature électronique certaine là où les auteurs ne l’ont pas publiée.

En revanche, le guide rassemble les valeurs connues, les principes électromagnétiques, les premières formules de dimensionnement, le synoptique de conversion, un protocole de montage, les essais à réaliser et les questions qui débloquent une reproduction fidèle.

Conclusion : le meilleur point de départ est un prototype de une bobine, puis deux, couplé à un rotor de test à basse vitesse. Les huit bobines définitives et l’électronique USB seront optimisées à partir de mesures plutôt qu’à partir de la seule tension annoncée.

Dossier établi pour Tesla3 - 21 novembre 2026. Vérification technique et documentaire recommandée avant fabrication et diffusion des plans.