

Elektor est édité par :

PUBLITRONIC SARL

c/o Regus Roissy CDG

1, rue de la Haye

BP 12910

FR - 95731 Roissy CDG Cedex

Pour toutes vos questions :

service@elektor.fr

www.elektor.fr | www.elektormagazine.fr

Banque ABN AMRO : Paris

IBAN : FR76 1873 9000 0100 2007 9702 603

BIC : ABNAFRPP

Publicité :

Raoul Morreau

Tél. : +31 (0)6 4403 9907

Courriel : raoul.morreau@elektor.com

DROITS D'AUTEUR :

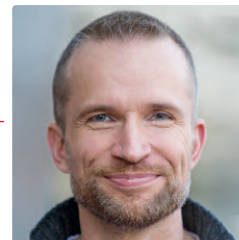
© 2021 Elektor International Media B.V.

Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, des pages publiées dans la présente publication, faite sans l'autorisation de l'éditeur est illicite et constitue une contrefaçon. Seules sont autorisées, d'une part, les reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective, et, d'autre part, les analyses et courtes citations justifiées par le caractère scientifique ou d'information de l'oeuvre dans laquelle elles sont incorporées (Loi du 11 mars 1957 - art. 40 et 41 et Code Pénal art. 425).

Certains circuits, dispositifs, composants, etc. décrits dans cette revue peuvent bénéficier de droits propres aux brevets; la Société éditrice n'accepte aucune responsabilité du fait de l'absence de mention à ce sujet. Conformément à l'art. 30 de la Loi sur les Brevets, les circuits et schémas publiés dans Elektor ne peuvent être réalisés que dans des buts privés ou scientifiques et non commerciaux. L'utilisation des schémas n'implique aucune responsabilité de la part de la Société éditrice. La Société éditrice n'est pas tenue de renvoyer des articles qui lui parviennent sans demande de sa part et qu'elle n'accepte pas pour publication. Si la Société éditrice accepte pour publication un article qui lui est envoyé, elle est en droit de l'amender et/ou de le faire amender à ses frais; la Société éditrice est de même en droit de traduire et/ou de faire traduire un article et de l'utiliser pour ses autres éditions et activités, contre la rémunération en usage chez elle.

Imprimé aux Pays-Bas par Pijper Media - Groningen
Distribué en France par M.L.P. et en Belgique par A.M.P.

○ rédacteur en chef d'Elektor Magazine



Testé et approuvé

Si j'osais, je vous dirais que moi aussi j'ai contracté le virus du Raspberry Pi. Mais je ne voudrais pas vous choquer. Malheureusement, à l'heure où j'écris ces lignes, le relâchement prudent des mesures de confinement et de protection est freiné, voire inversé dans certains pays. La situation reste encore très incertaine.

Heureusement, vous trouverez dans ce numéro une foule de projets passionnants que vous pourrez reproduire, modifier et adapter sur votre paillasse. C'est une activité totalement compatible avec la pandémie.

La publication des circuits de nos lecteurs (par exemple à la page 20, « charge électronique en CC et CA ») est une tradition de longue date. Nos lecteurs imaginent des montages, les réalisent et les peaufinent généralement pendant leur temps libre. Toutefois j'ai remarqué que ces projets sont souvent liés aux activités électronique-professionnelles de nos lecteurs.

Un certain nombre de projets qui nous sont soumis par des auteurs extérieurs sont reproduits et testés par mes collègues du labo. C'est ce qui nous distingue de nombreux autres magazines et plateformes web ! Elektor a son propre labo d'électronique. Dorénavant nous signalerons ces projets avec notre tampon « Elektor Lab Tested ». Quant aux montages créés par notre laboratoire (depuis des décennies), ils seront estampillés du sceau « Elektor Lab Original ».

Si tout va bien, je publierai un article « Elektor Lab Original » dans l'un des prochains numéros. Comme je diffuse souvent des vidéos en direct (entre autres pour montrer des DJ), j'ai été inspiré par l'article de mon collègue Mathias Claußen, intitulé « prise de vue et diffusion vidéo en continu avec un Raspberry Pi 4 » (page 50). Il explique comment partager des images en direct sur le web avec un Raspberry Pi. Actuellement je cherche à réaliser un petit boîtier mobile pour diffuser le signal HDMI d'une caméra vidéo sur une plateforme comme Twitch. Pour de courtes vidéos en extérieur, l'ensemble doit bien sûr être compact, économe en énergie et raisonnablement bon marché. Vous en saurez plus bientôt sur www.elektormagazine.fr.

Restez à l'écoute et en pleine forme !

Elektor a 60 ans : joignez-vous à la fête !

Elektor célébrera ses 60 ans de publications et d'innovations dans le monde de l'électronique avec quelques projets spéciaux passionnants. Nous travaillons sur un livre anniversaire, un film, un événement en direct (*World Ethical Electronics Forum*) et le « labo domestique mobile d'Elektor ». Nous sommes certains que cela vous intéresse. Restez à l'écoute, nous vous donnerons plus d'informations dans les semaines à venir. Vous avez des idées pour des projets spéciaux ? Envoyez-moi vos idées : denise.bodrone@elektor.com

Denise Bodrone, coordinatrice du comité « Elektor 60 »



○ notre équipe

Rédacteur en chef :

Jens Nickel

Rédaction :

Eric Bogers, Jan Buiting, Rolf Gerstendorf, Thomas Scherer, Clemens Valens, Mariline Thiebaut-Brodier (coordination)

Service aux lecteurs :

Ralf Schmiedel

Correcteur technique :

Malte Fischer

Laboratoire :

Mathias Claussen, Ton Giesberts, Luc Lemmens, Clemens Valens (responsable)

Maquette :

Giel Dols, Harmen Heida



Elektor est membre de la FIPP, une organisation qui « se développe depuis presque 100 ans pour réunir des propriétaires de médias et des créateurs de contenu du monde entier ».

DEUTSCHE

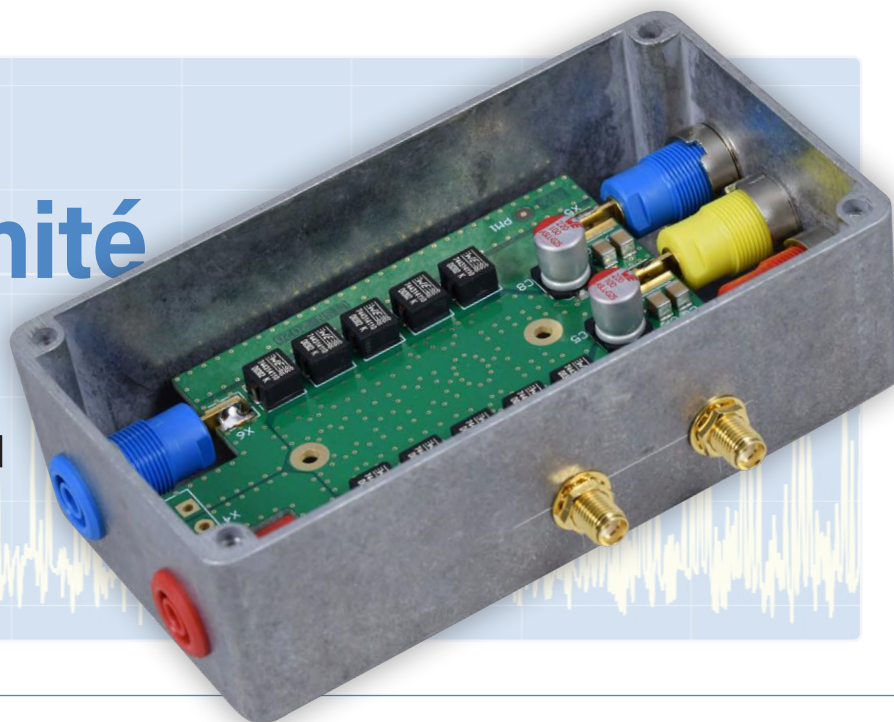
FACHPRESSE

Elektor est membre de VDZ (association d'éditeurs de magazines allemands) qui « représente les intérêts communs de 500 éditeurs allemands grand public et B2B. »

Test de préconformité CEM

RSIL double continu

16



Rubriques

- 3 **Édito**
- 27 **Démarrer en électronique... (9)**
N'ayez pas peur du choc... un peu de « self control » suffit !
- 73 **Dans l'antre de...**
Menno van der Veen et de ses tubes amplificateurs
- 76 **Drôles de composants**
Circuits hybrides
- 82 **Questions d'éthique**
Mesurez votre empreinte carbone
- 110 **Sur le vif**
Passions incertaines
- 114 **Hexadoku**
Casse-tête pour elektorniciens

Articles de fond

- 6 **Voyage dans les réseaux neuronaux (1^{ère} partie)**
Les neurones artificiels
- 30 **Traitement d'images avec le module Jetson Nano de Nvidia**
1^{ère} partie : matériel et logiciel
- 34 **Zoom sur les transformateurs secteur**
Comportement transitoire à l'allumage et l'extinction
- 41 **« Yes We CAN » avec PiCAN 3**
Module de bus CAN pour le Raspberry Pi 4
- 44 **Centrale solaire sur balcon**
Un investissement vite amorti
- 65 **Propeller 2 de Parallax (4)**
Envoi de chaînes de caractères
- 68 **60 ans d'Elektor**
Regard sur septembre
- 95 **Ultimate Arduino Uno Hardware Manual**
Extrait : chargeur d'amorçage du microcontrôleur principal
- 107 **Carte MadMachine SwiftIO**
Un langage récent pour du matériel tout nouveau



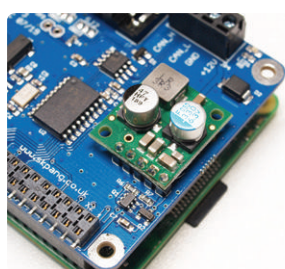
Rose de vents avec
le capteur GY-271

78



Réalisations

- 16 Test de préconformité CEM pour un projet alimenté en courant continu**
Partie 1 : RSIL double continu
- 20 Charge électronique en CC et CA**
Jusqu'à 400 V et 10 A (crête)
- 50 Prise de vue et diffusion vidéo en continu**
La caméra Raspberry Pi HQ en action
- 58 Utilisation d'écrans dans les projets Raspberry Pi**
Extrait : écrans à diodes électroluminescentes organiques (OLED)
- 78 Rose des vents avec le capteur GY-271**
Ou pourquoi il faut faire des huit pour calibrer un capteur
- 84 Thermostat connecté à ESP32**
Conservez votre vin à la bonne température !
- 90 Lévitacion magnétique version numérique**
Comparateur analogique remplacé par un ESP32 Pico
- 100 MicroPython pour l'ESP32 et ses copains**
Partie 2 : piloter facilement les écrans matriciels



Module de bus
CAN pour le
Raspberry Pi 4

41

Bientôt dans ces pages

Le numéro de novembre-décembre 2021 d'Elektor

Vous retrouverez dans le prochain magazine Elektor l'habituel mélange stimulant de réalisations originales, de circuits soigneusement étudiés, d'articles de fond, de sujets nouveaux, de trucs et d'astuces pour les électroniciens actifs.

Quelques-uns des points forts :

- > Pi-KVM : contrôle à distance d'autres ordinateurs
- > Traceur GPS avec logiciel à code source ouvert
- > Synthétiseur de musique avec bruit
- > Mémoire analogique avec une ampoule au magnésium
- > Kit de mesure du CO₂

et bien d'avantage !

Ce numéro paraîtra le 5 novembre 2021.

 **elektor**
créer > partager > vendre