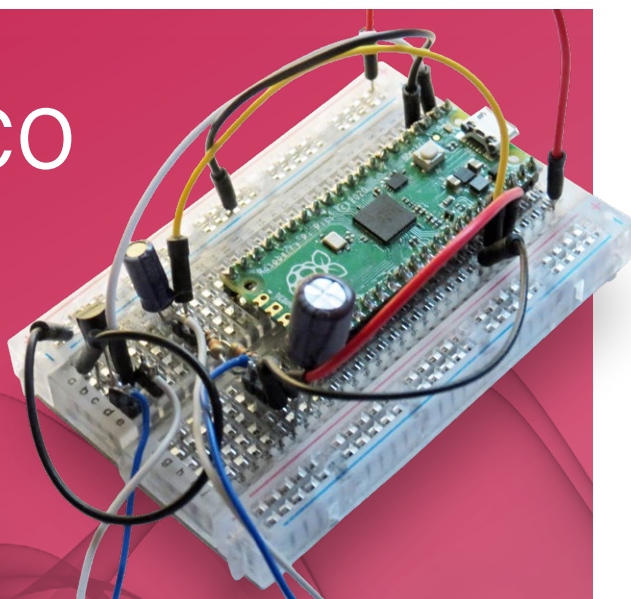


## Raspberry Pi Pico comme analyseur de spectre

des FFT avec du matériel bon marché

6



## Rubriques

### 3 Édito

#### FOCUS

### 30 5 000 € à gagner !

participez au STM32 Wireless Innovation Design Contest

### 33 2023 : l'odyssée de l'IA

démarrer avec l'interpréteur de code de ChatGPT

### 53 Zone D

des potentiomètres logarithmiques

### 62 sur le vif

danger de l'électronique

### 81 drôle de composant

relais à verrouillage

### 92 Ethics in Action

Due Diligence Directive

### 94 démarrer en électronique...

...amplificateur de tension

### 122 Hexadoku

casse-tête pour elektorniciens

## Articles de fond

#### FOCUS

### 36 LoRa, un couteau suisse (1)

le protocole LoRa et ses avantages

### 50 les nouvelles cartes Arduino UNO R4

Minima et WiFi

#### FOCUS

### 78 YARD Stick One

un outil de test sans fil pour les fréquences allant jusqu'à 1 GHz

### 112 guide de programmation Bare-Metal (2)

timer précis, UART et débogage

## Industrie

#### FOCUS

### 64 une architecture cellulaire offre-t-elle la plus basse consommation pour l'IdO ?

caractéristiques énergétiques des technologies LTE-M et NB-IoT pour le déploiement de réseaux LPWAN

#### FOCUS

### 67 communication sans fil dans les systèmes IoT à l'aide de modules Arduino MKR

normes de communication des modules Arduino pour l'IoT

### 70 pertes en courant alternatif dans les composants magnétiques évitez la surchauffe des inductances !

### 73 optimiser son déploiement cloud grâce aux appareils de mesure

#### FOCUS

### 76 implémentation de Matter

que faut-il pour déployer les appareils Matter ?



### LoRa, un couteau suisse (1)

le protocole LoRa  
et ses avantages

36

## la communication sans fil des microcontrôleurs devient flexible

l'EEPROM ouvre des perspectives de mise en réseau pour les microcontrôleurs sans fil



24

## les nouvelles cartes Arduino UNO R4

Minima et WiFi



50

## Projets

### FOCUS

- 6 **Raspberry Pi Pico comme analyseur de spectre**  
des FFT avec du matériel bon marché

- 18 **régulateur de tension linéaire  $\pm 40$  V**  
une alimentation de qualité pour l'amplificateur de puissance Fortissimo-100... et d'autres !

### FOCUS

- 24 **la communication sans fil des microcontrôleurs devient flexible**  
l'EEPROM ouvre des perspectives de mise en réseau pour les microcontrôleurs sans fil

- 42 **puit de courant réglable avec générateur d'horloge intégré**  
testez vos alimentations, convertisseurs de tension et batteries

- 56 **carte d'interface pour pilote de moteur**  
Un BoB pour un pilote de moteur à courant continu de 5 A avec une taille de 3x3 mm

### FOCUS

- 82 **PIC O'Clock - prendre le pouls du temps**  
conception d'un récepteur de signaux horaires SDR

- 97 **enregistreur d'infrasons avec l'Arduino Pro Mini**  
un projet extrait du livre « Arduino & Co. » d'Elektor

### FOCUS

- 102 **compteur d'énergie basé sur le cloud**  
avec un module ESP32 et un capteur de tension/courant PZEM-004T

## Bientôt dans ces pages

### Le numéro de novembre et décembre 2023

Le thème du prochain numéro du magazine Elektor sera « prototypage et production ». Vous trouverez ainsi toutes les informations dont vous avez besoin pour réaliser votre idée de projet : du concept au schéma, du circuit imprimé au produit !

### Quelques-uns des points forts :

- Services de fabrication de circuits imprimés
- Outils d'IA pour les développeurs
- BLE en pratique
- Systèmes GNSS RTK à faible coût
- Plaque chauffante maison
- ChatGPT améliore les micrologiciels
- Outils open-source
- Un boîtier simple créé par Fraiseuse CNC
- Introduction à KiCad 7
- Guirlande de Noël solaire

### et bien d'autres choses encore !

Le numéro de novembre – décembre 2023 du magazine Elektor sera publié aux alentours du 15 novembre 2023. La date d'arrivée du magazine papier chez les abonnés dépend des aléas d'acheminement. Le contenu et les titres des articles peuvent être modifiés.



### FOCUS SUR

# Communications sans fil