# Datasheet MICHA

MICHA (Modbus Interface to Control Heat and other Actuator) est une carte d’extension conçue autour d’un Arduino MKR. Elle permet de transformer un Raspberry Pi en un contrôleur pouvant gérer des capteurs de température et différents actionneurs par l’intermédiaire d’une communication Modbus RTU.

Sa conception autour d’un socket permettant d’accueillir un Arduino MKR lui amène une grande flexibilité dans la gestion de ses entrées/sorties. Les deux circuits intégrés MOSFET donnent la possibilité de contrôler jusqu’à quinze sorties et un buzzer embarqué. Ces sorties sont accessibles par l’intermédiaire de connecteurs RJ45 qui donnent accès à treize sorties 12 V et deux sorties 5 V avec 500 mA maximum par sortie.

Neuf entrées sont également disponibles via des connecteurs RJ45 : quatre entrées analogiques 2,5 V avec ADC 12 bits, deux entrées numériques 5 V et trois entrées numériques 3,3 V. Ces dernières possèdent chacune un circuit antirebond pour pouvoir accueillir des boutons. Les entrées analogiques sont prévues pour recevoir des capteurs de type résistif. Le circuit gérant ces capteurs est constitué d’un référentiel de tension fournissant la tension d’excitation, d’un transistor gérant la stimulation des capteurs, de l’ADC 12 bits de l’Arduino MKR et d’une connectique RJ45 blindé, ce qui permet d’obtenir une haute précision de lecture. Une cinquième entrée analogique est également disponible et est gérée par un R-Meter avec ADC de 12 bits. Cette entrée est inversable via un commutateur analogique pour pouvoir mesurer la conductivité de produits liquides. Une des entrées 5 V est conçue pour pouvoir fonctionner en différentiel avec un courant de 50 mA maximum.

MICHA nécessite deux sources d’alimentation : une 12 V pour alimenter les sorties et une 5 V pour alimenter le Raspberry, l’Arduino et le circuit de gestion des capteurs de température. Cette dernière source peut se faire soit sur l’entrée 5 V prévue via un bornier, soit via l’alimentation USB du Raspberry Pi.

## Fonctionnalités

* 15 sorties commandées adaptées aux charges inductives :
  + 13 sorties 12 V dont une servant de témoin d’état du Raspberry ;
  + 2 sorties 5 V.
* 10 entrées :
  + 4 entrées analogiques 12 bits 2,5 V pour gérer des capteurs de température ;
  + 1 entrée analogique 12 bits inversable pour mesure de conductivité ;
  + 5 entrées numériques pull-up :
    - 2 entrées 5 V dont une pouvant être utilisée en différentiel ;
    - 3 entrées 3,3 V avec antirebond.
* Un buzzer embarqué
* Circuits intégrés MOSFET sur sockets
* Communication via liaison série
* Flexibilité grâce à l’Arduino MKR
* Protection des entrées contre les ESD

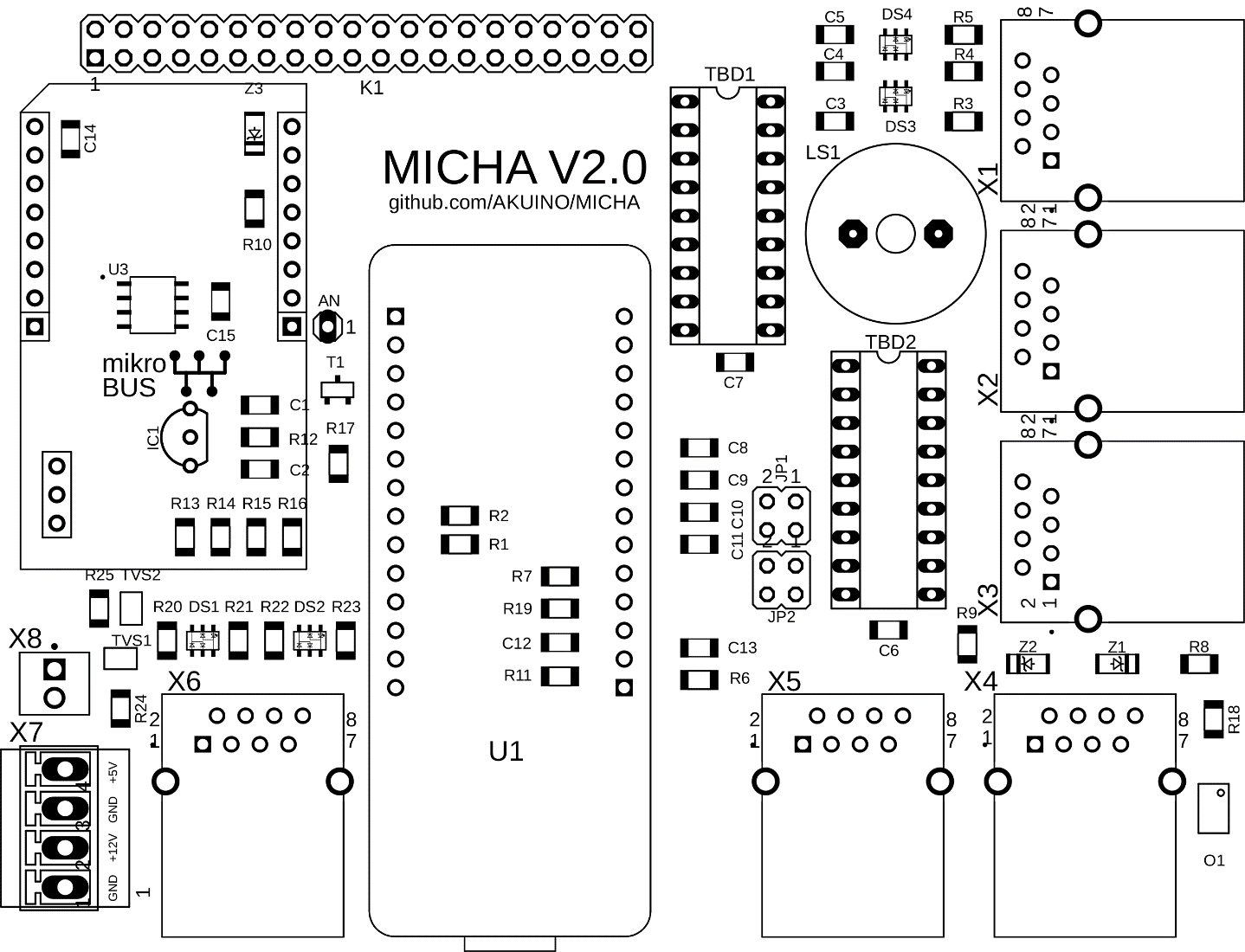
## Compatibilité

* Arduino MKR
* Raspberry Pi avec GPIO 40 broches

## Caractéristiques

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Caractéristique** | **Valeur** | **Unité** | **Remarques** |
| Tension d’alimentation | 5 (pour Arduino, RPi et R-Meter) | V | Soit via bornier, soit via l’alimentation USB du Raspberry Pi |
| 12 (pour TBD) | Via bornier |
| Puissance d’alimentation | 15  (Arduino et Raspberry Pi) | W |  |
| Puissance dissipée (TBD[[1]](#footnote-2)) | 1,47 | W |  |
| Courant de sortie (max) | 500 | mA | Par sortie |
| Sortie 12 V | 13 | / | Adaptées aux charges inductives 9 gérées par l’Arduino  4 gérées par le Raspberry Pi (dont une servant de témoin d’état) |
| Sortie 5 V | 2 | / | Adaptées aux charges inductives  Gérées par l’Arduino |
| Entrée 5 V | 2 | / | Gérées par l’Arduino, dont une pouvant être utilisée en différentiel |
| Entrée 3,3 V | 3 | / | Avec filtre antirebond  Gérées par le Raspberry Pi |
| Entrée analogique | 5 | / | 4 gérées par l’Arduino  1 gérée par le R-Meter (inversable) |
| UART | 1 | / |  |
| Buzzer | 1 | / | 12 V |
| Connectique RJ45 | 5 | / | Blindés |
| Type Arduino | MKR | / |  |
| Type Raspberry | 3B et supérieur | / |  |

## Schéma d’implantation



## Connectique

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Pin** | **Fonction** | **Gérée par…** |
| **X1** | 1 | Entrée pull-up 3,3 V à antirebond | RPi (GPIO27/pin 13) |
| 2 | Sortie 12 V | RPi (GPIO24/pin 18) |
| 3 | Entrée pull-up 3,3 V à antirebond | RPi (GPIO22/pin 15) |
| 4 | / |  |
| 5 | GND |  |
| 6 | Sortie 12 V | RPi (GPIO23/pin 16) |
| 7 | Entrée pull-up 3,3 V à antirebond | RPi (GPIO13/pin 33) |
| 8 | Sortie 12 V (pour témoin d’état du RPi) | RPi (GPIO 14/pin 8/Tx) |
| **X2** | 1 | Sortie 12 V | Arduino (pin 7) |
| 2 | Sortie 12 V | Arduino (pin 6) |
| 3 | GND |  |
| 4 | / |  |
| 5 | GND |  |
| 6 | / |  |
| 7 | Sortie 12 V | Arduino (pin 10) |
| 8 | Sortie 12 V | Arduino (pin 9) |
| **X3** | 1 | GND |  |
| 2 | Sortie 12 V (si jumper JP1 en position 1) | Arduino (pin 0) |
| 3 | GND |  |
| 4 | Sortie 12 V (si jumper JP2 en position 1) | RPi (GPIO12/pin 32) |
| 5 | GND |  |
| 6 | Sortie 12 V | Arduino (pin 5) |
| 7 | GND |  |
| 8 | Sortie 12 V | Arduino (pin 8) |
| **X4** | 1 | GND |  |
| 2 | Sortie 5 V | Arduino (pin 2) |
| 3 | GND ou entrée pull-up 5 V différentielle (en relation avec X4-6) | Arduino (pin A2) |
| 4 | Sortie 5 V | Arduino (pin 1) |
| 5 | GND |  |
| 6 | Entrée pull-up classique ou différentielle (en relation avec X4-3) | Arduino (pin A2) |
| 7 | GND |  |
| 8 | Entrée 5 V | Arduino (pin A1) |
| **X5** | 1 | GND |  |
| 2 | Sortie 12 V | Arduino (pin 3) |
| 3 | GND |  |
| 4 | Sortie 12 V | Arduino (pin 4) |
| 5 | GND |  |
| 6 | Sortie 12 V (si jumper JP1 en position 2) | Arduino (pin 0) |
| 7 | GND |  |
| 8 | Sortie 12 V (si jumper JP2 en position 2) | RPi (GPIO 12/pin 32) |
| **X6** | 1 | GND |  |
| 2 | Entrée analogique 2,5 V avec ADC 12 bits (prévue pour capteur résistif) | Arduino (pin A3) |
| 3 | GND |  |
| 4 | Entrée analogique 2,5 V avec ADC 12 bits (prévue pour capteur résistif) | Arduino (pin A4) |
| 5 | GND |  |
| 6 | Entrée analogique 2,5 V avec ADC 12 bits (prévue pour capteur résistif) | Arduino (pin A5) |
| 7 | GND |  |
| 8 | Entrée analogique 2,5 V avec ADC 12 bits (prévue pour capteur résistif) | Arduino (pin A6) |
| **X7** | 1 | GND |  |
| 2 | Entrée alimentation 12 V |  |
| 3 | GND |  |
| 4 | Entrée alimentation 5 V |  |
| **X8** | 1 | Entrée analogique inversable avec ADC 12 bits (pour capteur résistif 0-200 kΩ) | R-Meter |
| 2 |

1. Voir assignation des sorties pour pouvoir déterminer quelle puissance transite par quel TBD. [↑](#footnote-ref-2)