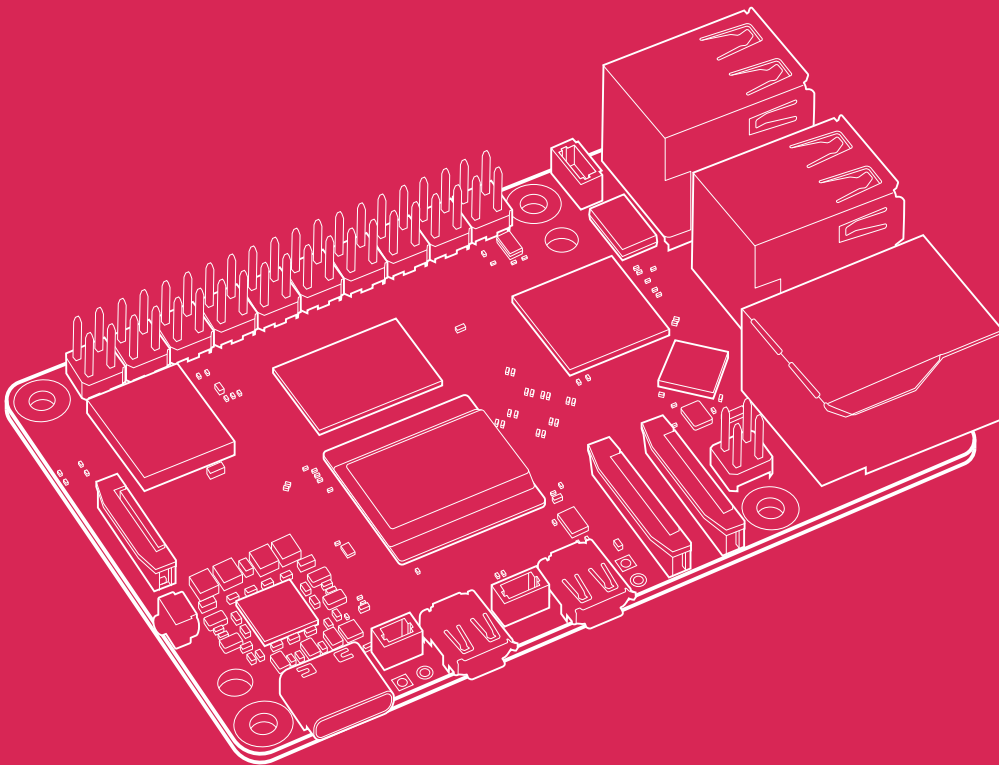




Raspberry Pi 5

Published October 2023



HDMI[™]
HIGH-DEFINITION MULTIMEDIA INTERFACE

The terms HDMI, HDMI High-Definition Multimedia Interface, and the HDMI Logo are trademarks or registered trademarks of HDMI Licensing Administrator, Inc.

Overview



Welcome to the latest generation of Raspberry Pi: the everything computer.

Featuring a 64-bit quad-core Arm Cortex-A76 processor running at 2.4GHz, Raspberry Pi 5 delivers a 2–3× increase in CPU performance relative to Raspberry Pi 4. Alongside a substantial uplift in graphics performance from an 800MHz VideoCore VII GPU; dual 4Kp60 display output over HDMI; and state-of-the-art camera support from a rearchitected Raspberry Pi Image Signal Processor, it provides a smooth desktop experience for consumers, and opens the door to new applications for industrial customers.

For the first time, this is a full-size Raspberry Pi computer using silicon built in-house at Raspberry Pi. The RP1 “southbridge” provides the bulk of the I/O capabilities for Raspberry Pi 5, and delivers a step change in peripheral performance and functionality. Aggregate USB bandwidth is more than doubled, yielding faster transfer speeds to external UAS drives and other high-speed peripherals; the dedicated two-lane 1Gbps MIPI camera and display interfaces present on earlier models have been replaced by a pair of four-lane 1.5Gbps MIPI transceivers, tripling total bandwidth, and supporting any combination of up to two cameras or displays; peak SD card performance is doubled, through support for the SDR104 high-speed mode; and for the first time the platform exposes a single-lane PCI Express 2.0 interface, providing support for high-bandwidth peripherals.

Specification

Processor Broadcom BCM2712 2.4GHz quad-core 64-bit Arm Cortex-A76 CPU, with Cryptographic Extension, 512KB per-core L2 caches, and a 2MB shared L3 cache

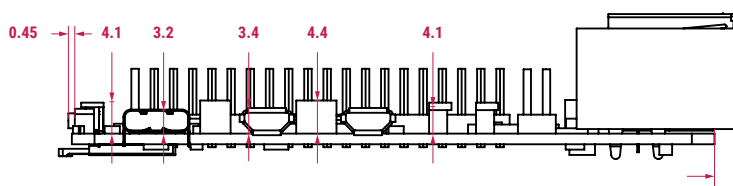
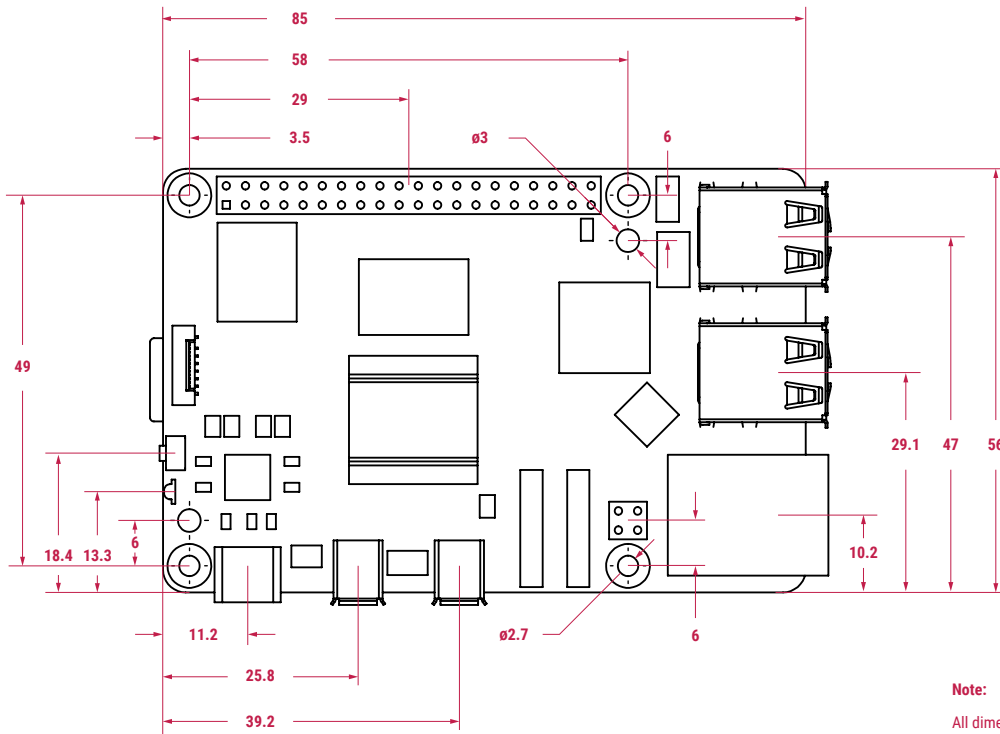
Features:

- VideoCore VII GPU, supporting OpenGL ES 3.1, Vulkan 1.2
- Dual 4Kp60 HDMI® display output with HDR support
- 4Kp60 HEVC decoder
- LPDDR4X-4267 SDRAM (4GB and 8GB SKUs available at launch)
- Dual-band 802.11ac Wi-Fi®
- Bluetooth 5.0/Bluetooth Low Energy (BLE)
- microSD card slot, with support for high-speed SDR104 mode
- 2 × USB 3.0 ports, supporting simultaneous 5Gbps operation
- 2 × USB 2.0 ports
- Gigabit Ethernet, with PoE+ support (requires separate PoE+ HAT)
- 2 × 4-lane MIPI camera/display transceivers
- PCIe 2.0 x1 interface for fast peripherals (requires separate M.2 HAT or other adapter)
- 5V/5A DC power via USB-C, with Power Delivery support
- Raspberry Pi standard 40-pin header
- Real-time clock (RTC), powered from external battery
- Power button

Production lifetime: Raspberry Pi 5 will remain in production until at least January 2035

Compliance: For a full list of local and regional product approvals, please visit pip.raspberrypi.com

Physical specification



Note:

All dimensions in mm

All dimensions are approximate and for reference purposes only. The dimensions shown should not be used for producing production data

The dimensions are subject to part and manufacturing tolerances

Not all of the board components are shown. Please reference a physical board for representation of componentry

Dimensions may be subject to change

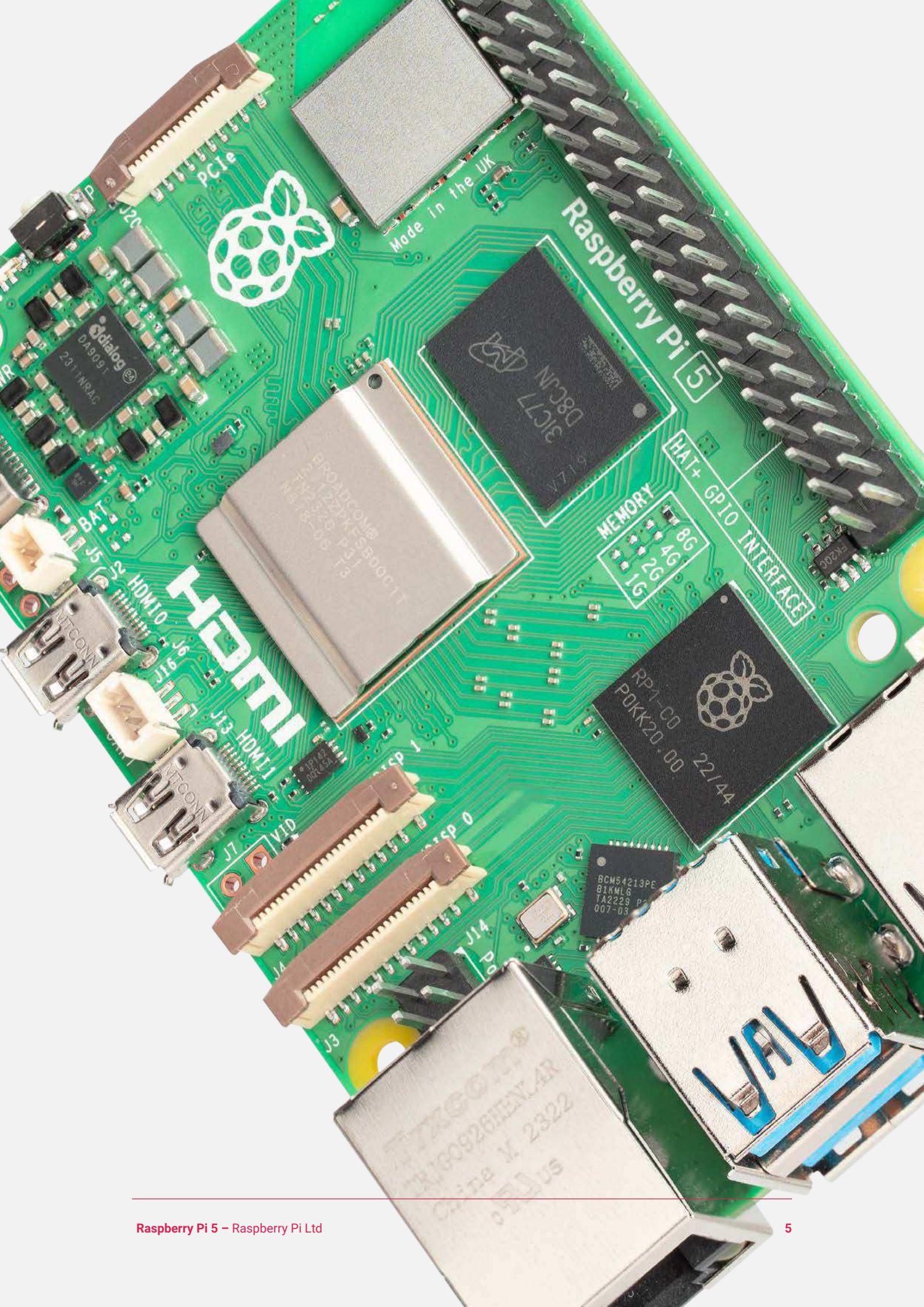
WARNINGS

- This product should be operated in a well ventilated environment, and if used inside a case, the case should not be covered.
- While in use, this product should be firmly secured or should be placed on a stable, flat, non-conductive surface, and should not be contacted by conductive items.
- The connection of incompatible devices to Raspberry Pi 5 may affect compliance, result in damage to the unit, and invalidate the warranty.
- All peripherals used with this product should comply with relevant standards for the country of use and be marked accordingly to ensure that safety and performance requirements are met.

SAFETY INSTRUCTIONS

To avoid malfunction or damage to this product, please observe the following:

- Do not expose to water or moisture, or place on a conductive surface while in operation.
- Do not expose to heat from any source; Raspberry Pi 5 is designed for reliable operation at normal ambient temperatures.
- Store in a cool, dry location.
- Take care while handling to avoid mechanical or electrical damage to the printed circuit board and connectors.
- While it is powered, avoid handling the printed circuit board, or handle it only by the edges, to minimise the risk of electrostatic discharge damage.





Raspberry Pi is a trademark of Raspberry Pi Ltd

Raspberry Pi 5 Board 8GB

Мікрокомп'ютер Raspberry Pi 5 Board 8GB – це п'яте покоління одноплатного комп'ютера, який розроблено для різноманітних застосувань у сфері комп'ютерної техніки та інтернету речей (IoT). Цей пристрій відзначається потужною апаратною платформою та різноманітними можливостями для розробки проектів.

Raspberry Pi 5 базується на оновленому процесорі і включає в себе різні порти та інтерфейси для підключення різноманітних пристроїв, таких як монітори, камери, сенсори і багато інших. Завдяки 64-розрядному чотирьохядерному процесору Arm Cortex-A76, що працює на частоті 2,4 ГГц, Raspberry Pi 5 забезпечує **збільшення продуктивності ЦП у 2-3 рази** порівняно з Raspberry Pi 4.

Завдяки новому графічному процесору 800 МГц VideoCore VII GPU, значно підвищено графічну продуктивність (подвійний вихід дисплея 4Kp60 через HDMI), та підтримку камери від оновленого процесора сигналів Raspberry Pi Image Signal Processor.

Чіп контролера RP1 надає основну частину можливостей вводу-виводу для Raspberry Pi 5:

- загальна пропускна здатність USB **збільшена більш ніж вдвічі**, що забезпечує вищу швидкість передачі даних на зовнішні накопичувачі UAS та інші високошвидкісні периферійні пристрої;
- спеціальну двосмугову камеру та інтерфейси дисплея MIPI зі швидкістю 1 Гбіт/с, наявні в попередніх моделях, було замінено парою трансиверів MIPI з чотирма смугами 1,5 Гбіт/с, що **втричі збільшує** загальну пропускну здатність і підтримує будь-яку комбінацію до двох камер або дисплеїв;
- максимальна продуктивність SD-карти **подвоюється** завдяки підтримці високошвидкісного режиму SDR104;
- вперше платформа демонструє одноканальний інтерфейс PCI Express 2.0, що забезпечує підтримку периферійних пристроїв з високою пропускною здатністю.

Ця плата має вбудований бездротовий зв'язок Wi-Fi та Bluetooth, що полегшує підключення до мережі та інших пристроїв.

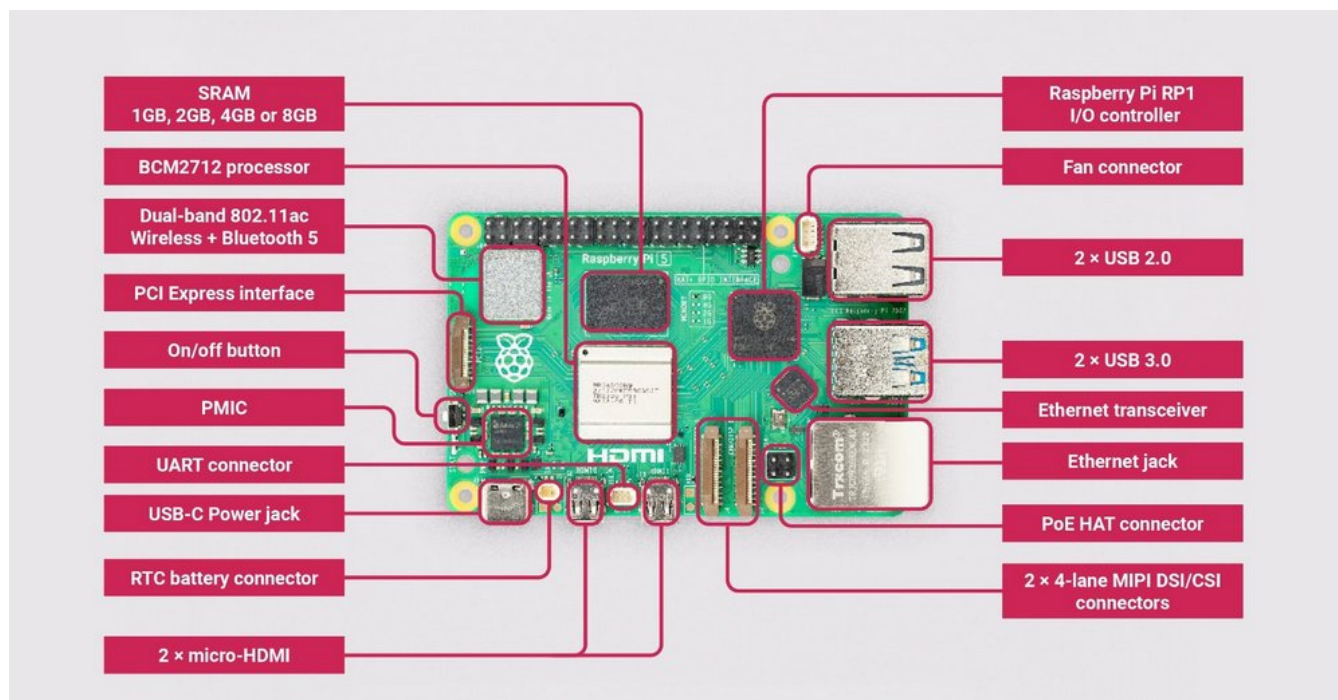
Raspberry Pi 5 підтримує різноманітні операційні системи та мови програмування, що робить його універсальним інструментом для розробників і творців. Він ідеально підходить для створення IoT-проектів, серверів, медіацентрів, емуляторів і багатьох інших застосувань, де потрібна надійна та потужна обчислювальна платформа. Raspberry Pi 5 – це зручний та доступний інструмент для реалізації технічних і креативних ідей.

Основні характеристики:

- Quad Arm Cortex-A76 на 2,4 ГГц
 - Підтримка Cryptographic Extension (AES на апаратному забезпеченні)
 - 512 Кб на ядро кешу L2
 - 2 Мб кеша L3

- **8 ГБ LPDDR4X-4267 SDRAM**
- Подвійний вихід дисплея HDMI 4кp60 із підтримкою HDR
- Декодер 4кp60 HEVC
- Графіка VideoCore VII з OpenGL-ES 3.1, Vulkan 1.2
- Процесор датчика зображення Raspberry Pi (ISP)
- Роз'єм Raspberry Pi для PCIe (1 порт 2.0, потрібна додаткова плата розширення)
- 802.11ac дводіапазонний Wi-Fi
- Bluetooth 5.0 (з підтримкою BLE)
- Гігабітний Ethernet
- Підтримка PoE (потрібна додаткова плата розширення)
- 2x USB 3.0 (з можливістю одночасної повної пропускної здатності)
- 2x USB 2.0
- Подвійні 4-канальні трансивери MIPI CSI/DSI, підтримка
 - 2x дисплеїв; або
 - 2x камер; або
 - 1x дисплей + 1x камера
- 40-контактний роз'єм GPIO Raspberry Pi
- Роз'єм вентилятора
- Годинник реального часу (RTC)
 - Роз'єм акумулятора RTC
- Кнопка живлення

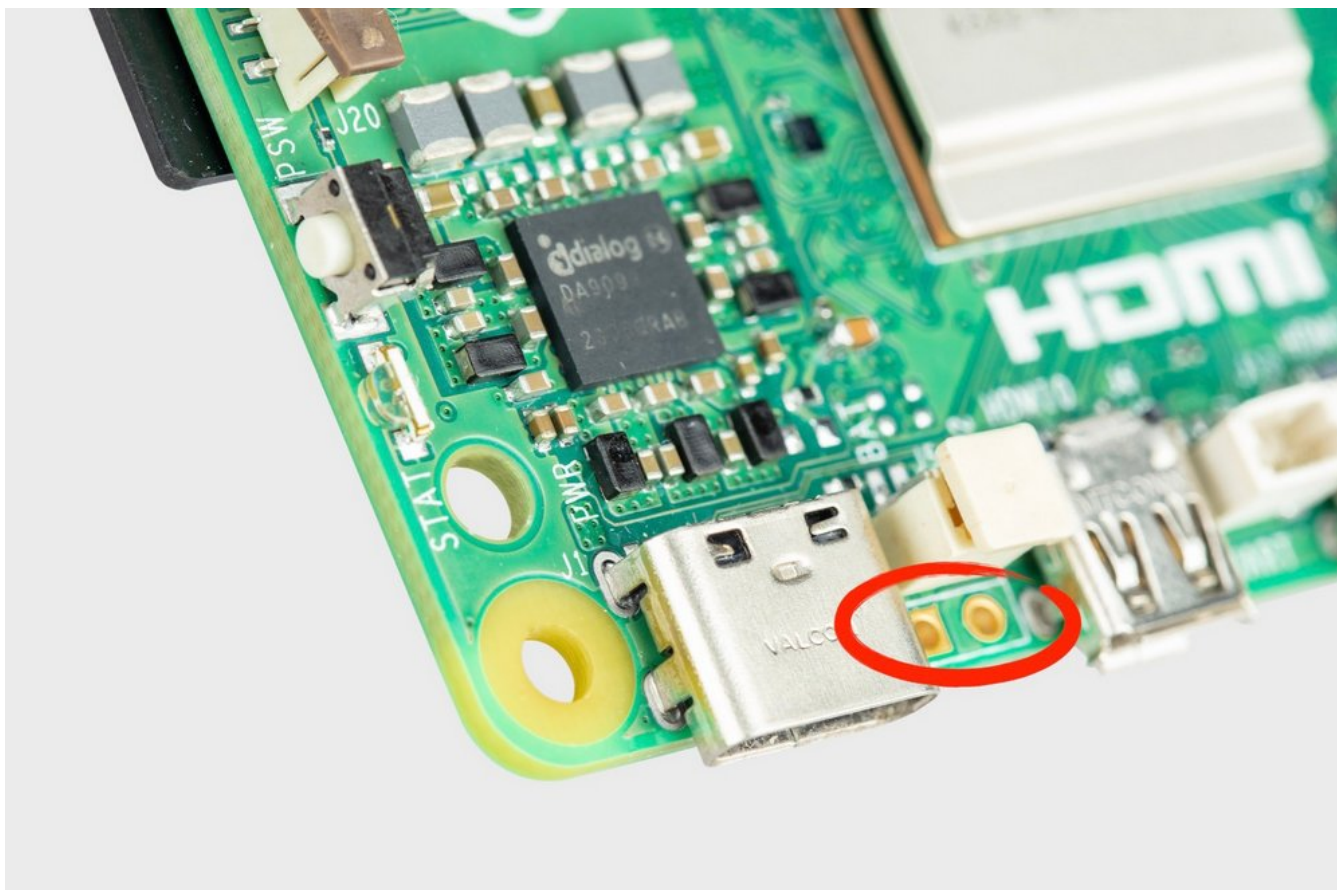
Елементи плати:



Додавання власної кнопки живлення

Перемичка J2, розташована між роз'ємом батареї RTC і краєм плати, є проривом, що дозволяє додати власну кнопку живлення до Raspberry Pi 5, додавши нормально відкритий (NO) миттєвий

перемикач, який з'єднає дві панелі. Коротке закриття цього перемикача виконає ті самі дії, що й вбудована кнопка живлення.



Живлення Raspberry Pi 5

Raspberry Pi виробляє два різних джерела живлення USB-C. Перший – це блок живлення Raspberry Pi 15 Вт USB-C, рекомендований для Raspberry Pi 4 і Raspberry Pi 400. Другий – це блок живлення Raspberry Pi 27 Вт USB-C, який забезпечує струм до 5 А при +5,1 В. і є рекомендованим джерелом для Raspberry Pi 5.

Стандарт USB-C, який використовується в постачанні Raspberry Pi 4, обмежений 5 В при 3 А для загальної вихідної потужності 15 Вт. Стандарт USB-PD дозволяє погоджувати вищі напруги та струми за допомогою програмного забезпечення (5,1 В, 5 А; 9В, 3А; 12 В, 2,25 А; 15 В, 1,8 А), але вимагає відповідної інтегральної схеми керування живленням (PMIC), яка є лише на Raspberry Pi 5. Ці джерела живлення вимагають використання відповідних кабелів, сумісних з USB-PD.

ПРИМІТКА

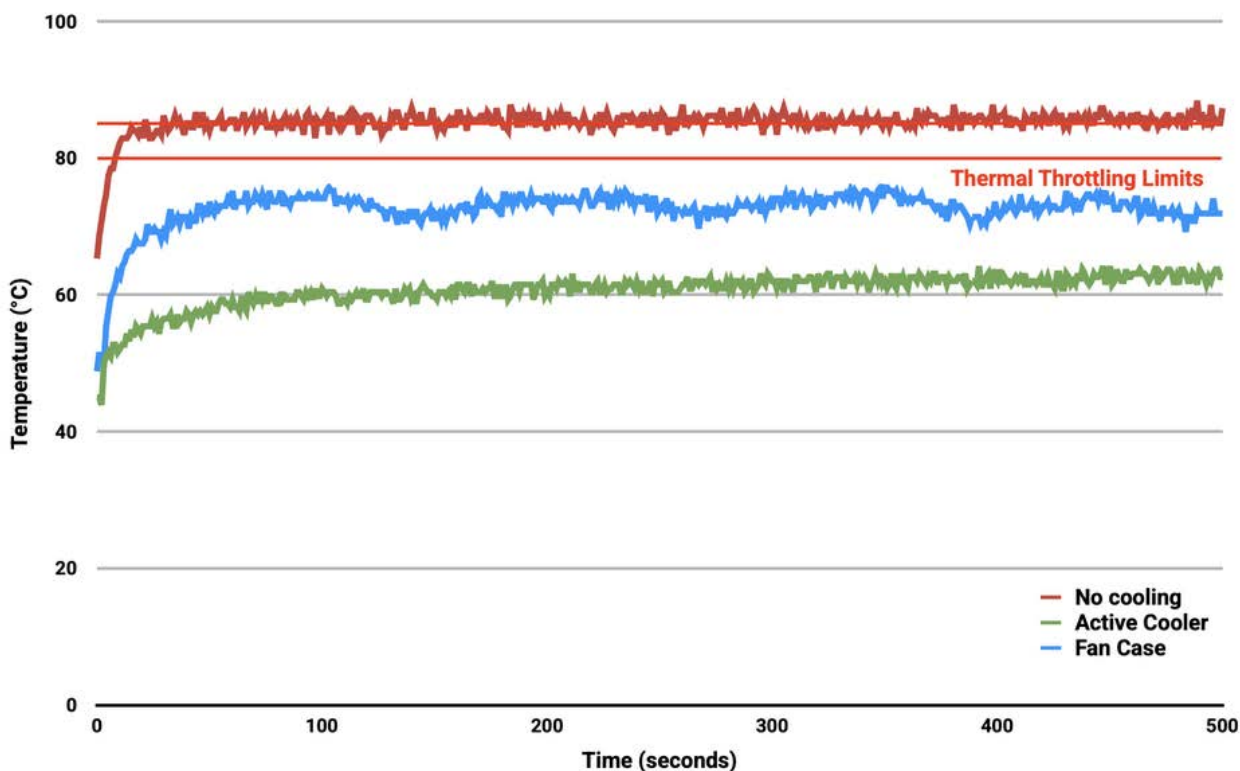
Неможливо використовувати старі «тупі» кабелі та роз'єми USB, щоб забезпечити понад 15 Вт, навіть із джерелом живлення, сумісним з USB-PD.

Хоча зарядні пристрої для телефонів, що підтримують USB-PD, рекламують потужність понад 15 Вт, практично всі вони досягають цього за рахунок збільшення напруги замість збільшення струму при +5 В. Якщо ви використовуєте джерело живлення, яке не може забезпечити 5 А при +5 В під час першого завантаження, операційна система попередить вас, що споживання струму периферійними пристроями буде обмежено 600 мА.

Охолодження Raspberry Pi 5

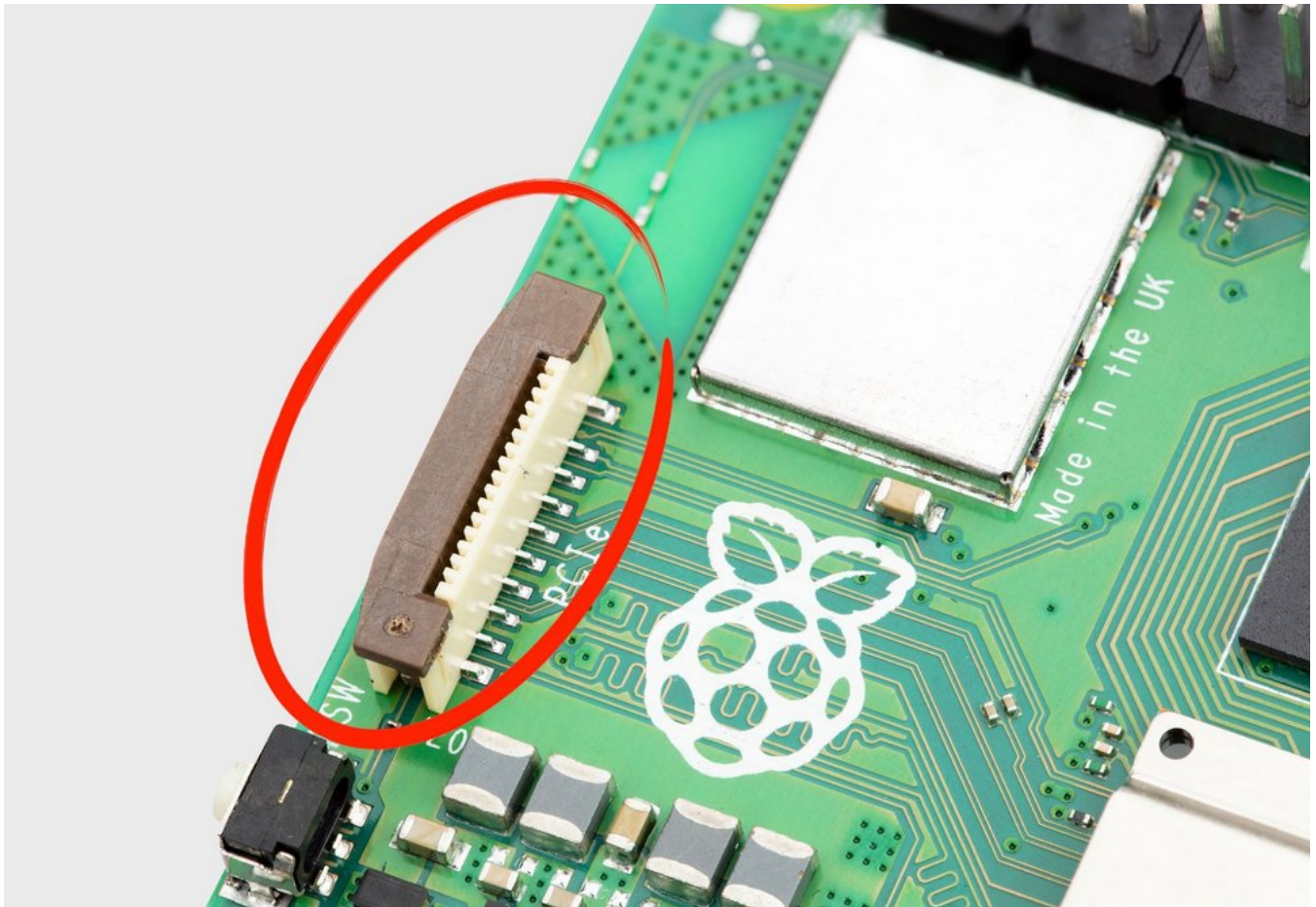
Raspberry Pi 5 був розроблений для обробки типових робочих навантажень клієнта без корпусу

та без активного охолодження. Для великих навантажень є два офіційних варіанти охолодження Raspberry Pi 5 (корпус з активним охолодженням Fan Case та радіатор з активним охолодженням Active Cooler) і обидва вони підключаються до чотириконтактного роз'єму вентилятора JST PWM, розташованого у верхньому правому куті плати між 40-контактним роз'ємом GPIO та USB 2. порти. Обидва доступні офіційні аксесуари активно керуються прошивкою Raspberry Pi: при 60°C вентилятор увімкнеться, при 67,5°C швидкість вентилятора збільшується, і, нарешті, при 75°C вентилятор виходить на повну швидкість. Коли температура знову опускається нижче цих меж, вентилятор автоматично починає зменшувати обертання.



Роз'єм Raspberry Pi для PCIe

Raspberry Pi 5 має роз'єм FPC на правій стороні плати. Цей роз'єм забезпечує інтерфейс PCIe Gen 2.0 x1 для швидкої периферії.

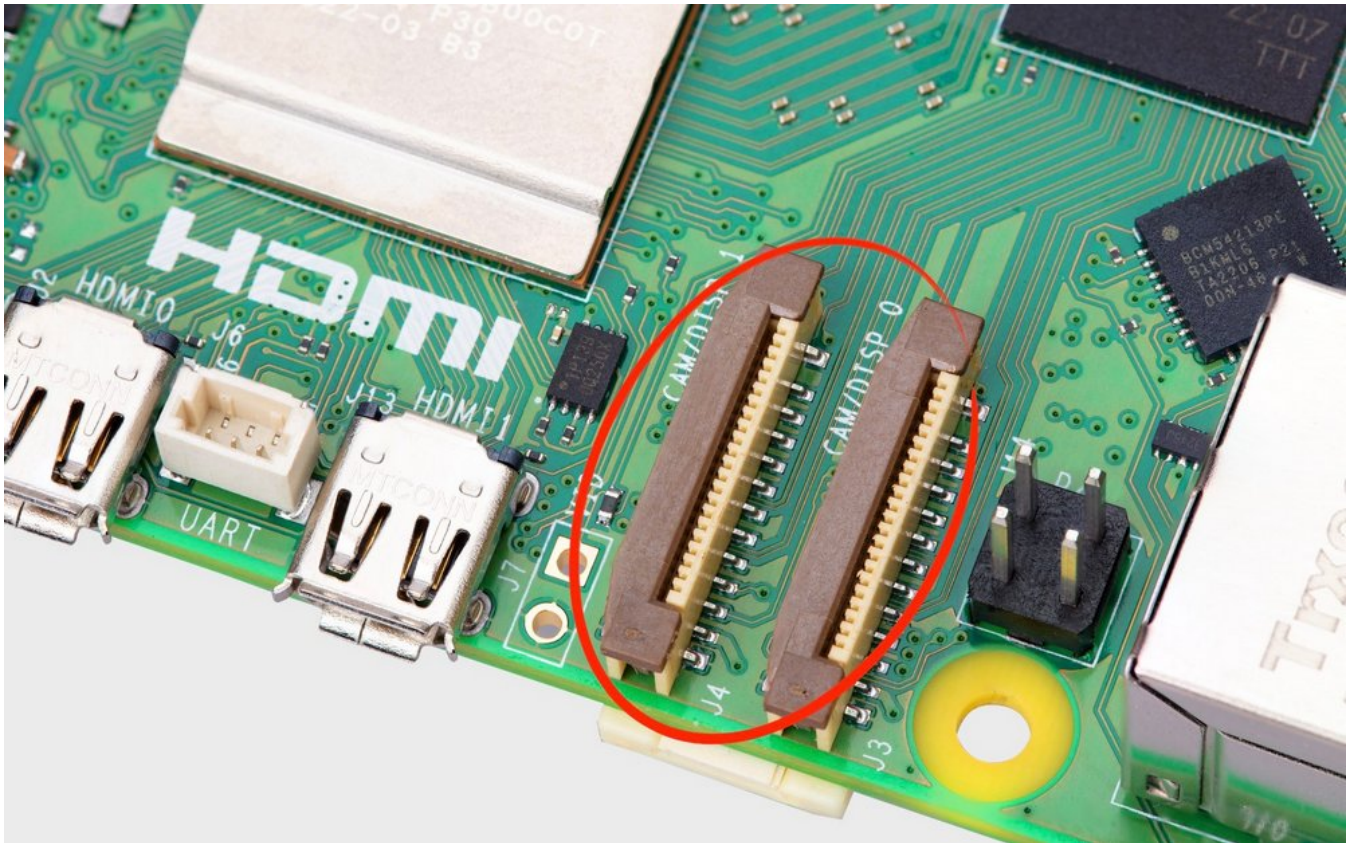


Роз'єми MIPI CSI/DSI

Порти CSI та DSI, наявні в попередніх моделях Raspberry Pi, об'єднані в два порти CSI/DSI (MIPI) подвійного призначення. Щоб роздрукувати їх на платі, тепер використовується більш щільна розвідка роз'ємів, яка раніше була лише на Raspberry Pi Zero та платі CM4IO. До цих портів можна підключити два дисплеї, дві камери або одну камеру й один дисплей.

Якщо ви використовуєте MIPI-пристрій, відмінний від Raspberry Pi – камеру чи дисплей – він не буде автоматично налаштований для вашого Raspberry Pi 5. Натомість вам потрібно буде додати параметр `dtoverlay` у `/boot/firmware/config.txt`, щоб правильно налаштувати правильний порт для потрібної камери чи дисплея.

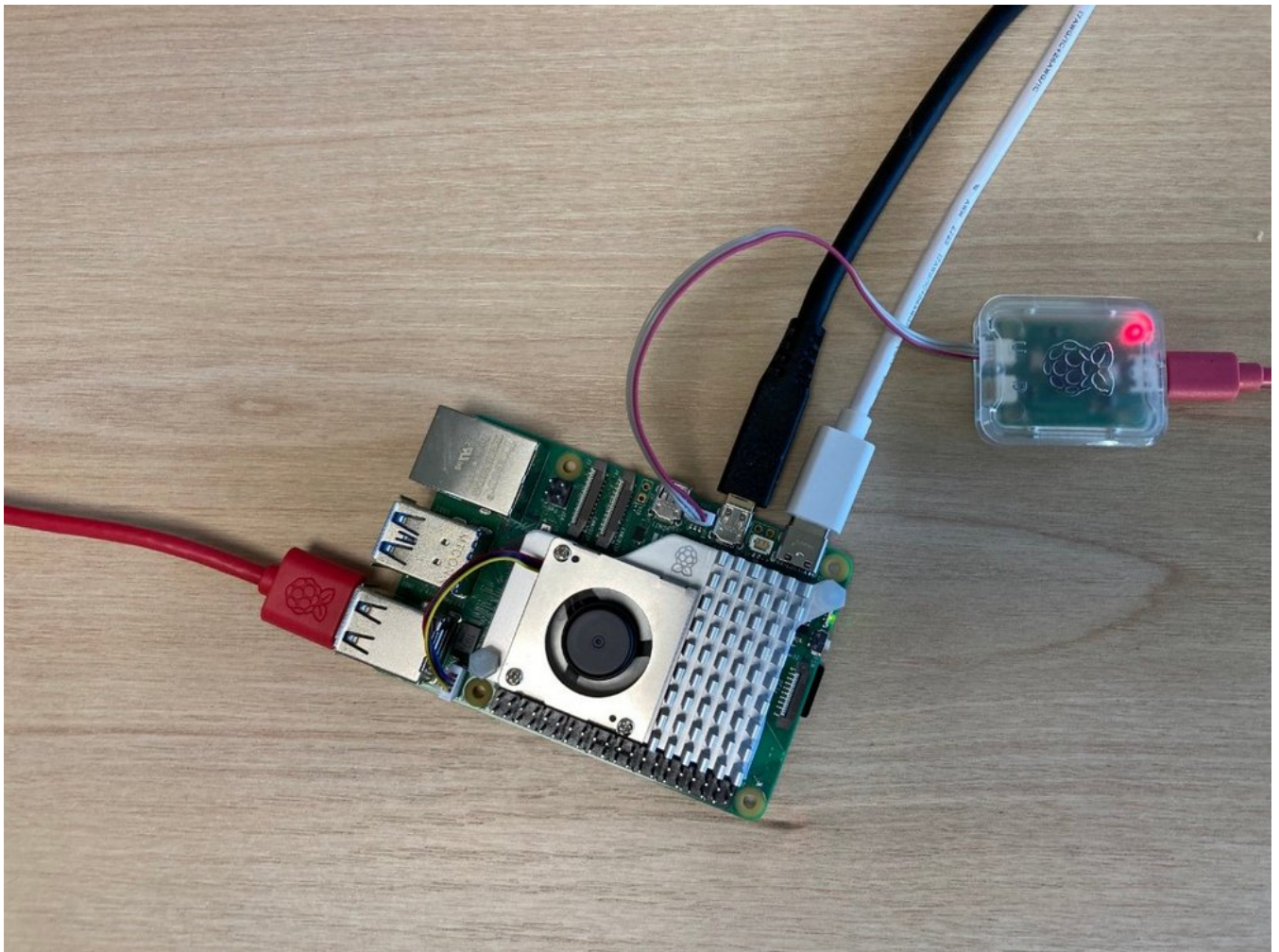
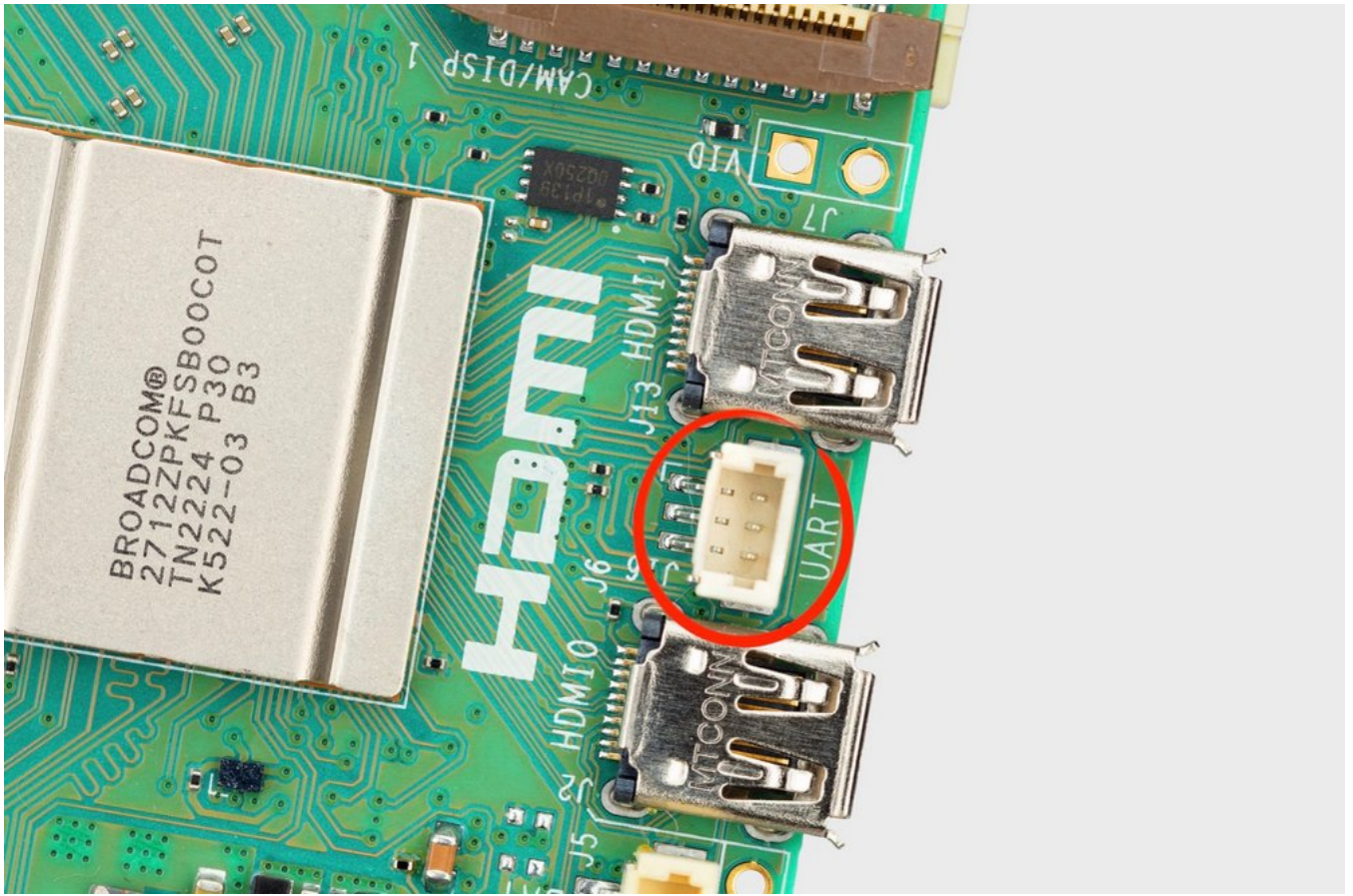
Ці налаштування `dtoverlay` має надати виробник вашого пристрою. Наприклад, додавання `dtoverlay=ov9281` налаштує камеру на базі Omnivision OV9281 на CSI/DSI1, тоді як додавання `dtoverlay=ov9281,cam0` додасть ту саму камеру на CSI/DSI0.



Роз'єм UART

Raspberry Pi 5 має спеціальний роз'єм UART для налагодження. Він має максимальну швидкість передачі даних 921 600 біт/с, яку можна налаштувати за допомогою параметра EEPROM. Він завжди активний і ввімкнений, і забезпечує прямий доступ до інформації про раннє завантаження та прошивку; а також консоль Linux після завантаження.

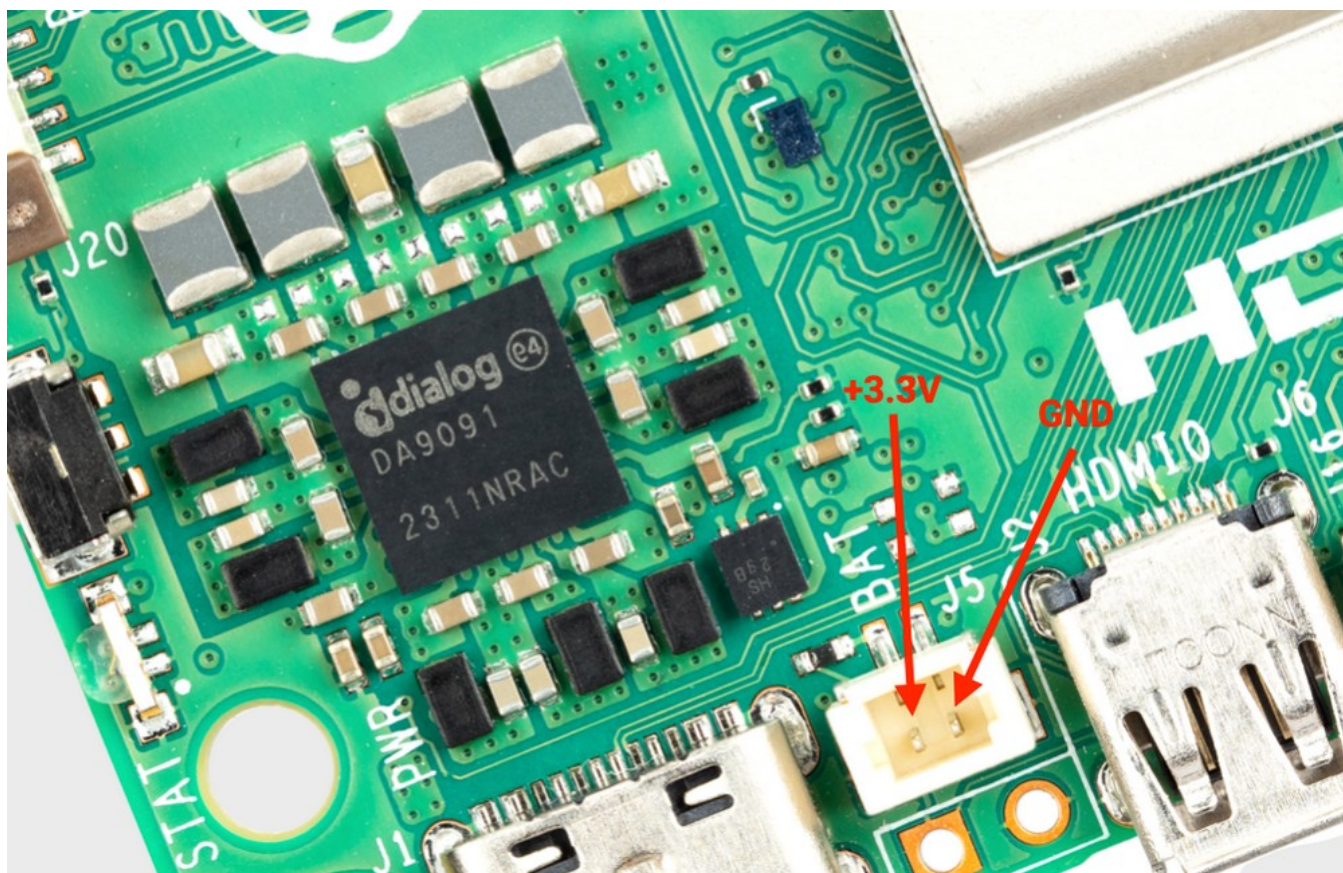
Роз'єм UART – це триконтактний роз'єм, сумісний із специфікацією роз'єму налагодження Raspberry Pi. Кабель із відповідним роз'ємом JST, що дозволяє підключатися до UART, постачається разом із зондом налагодження.



Годинник реального часу (RTC)

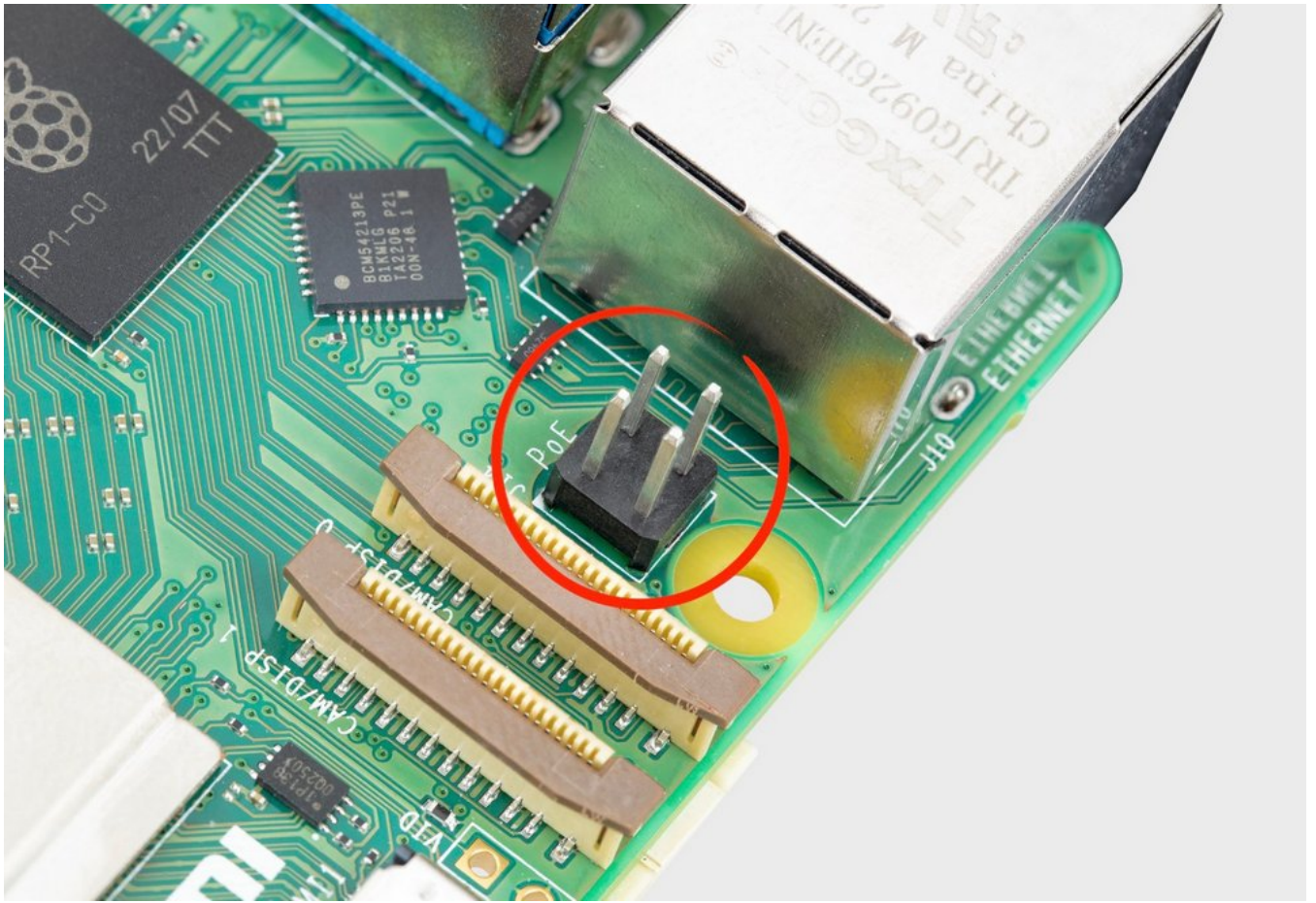
Raspberry Pi 5 містить модуль RTC. Його можна живити від акумулятора через роз'єм J5 (BAT) на платі, розташований праворуч від роз'єму живлення USB-C.

За допомогою нього можна встановити будильник, який переведе плату в стан дуже низького енергоспоживання (приблизно 3 мА). Коли настане час будильника, плата знову ввімкнеться. Це може бути корисно для періодичних завдань, наприклад для сповільненої зйомки.



Роз'єм живлення через Ethernet (PoE).

Роз'єм Ethernet на Raspberry Pi 5 підтримує PoE+ і підтримує стандарт IEEE 802.3at-2009 PoE. Raspberry Pi 5 має 4-контактний блок роз'єму Power-over-Ethernet (PoE), розташований між роз'ємом Ethernet і двома роз'ємами MIPI.



Габаритні розміри: 85 мм x 56 мм

