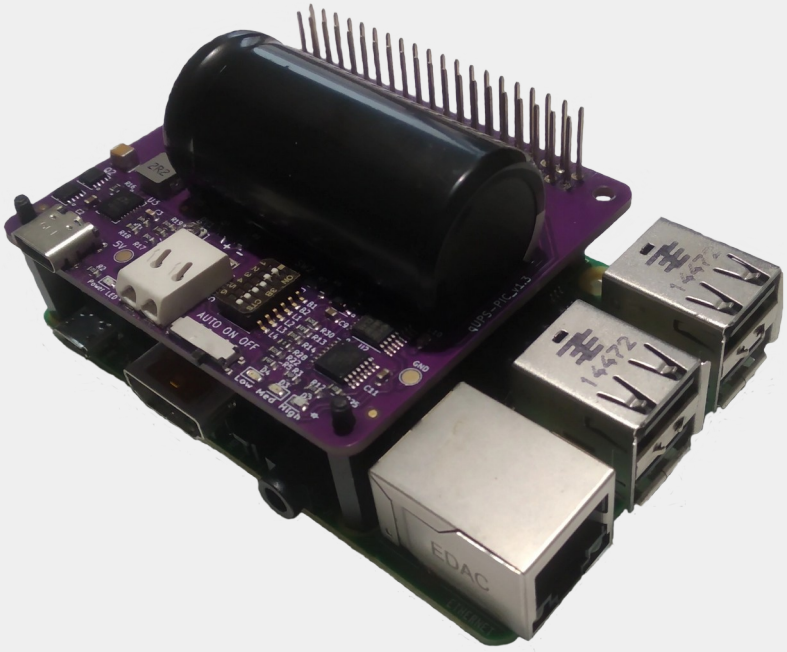
AQEX



qUPS-P-SC-v1.3

English

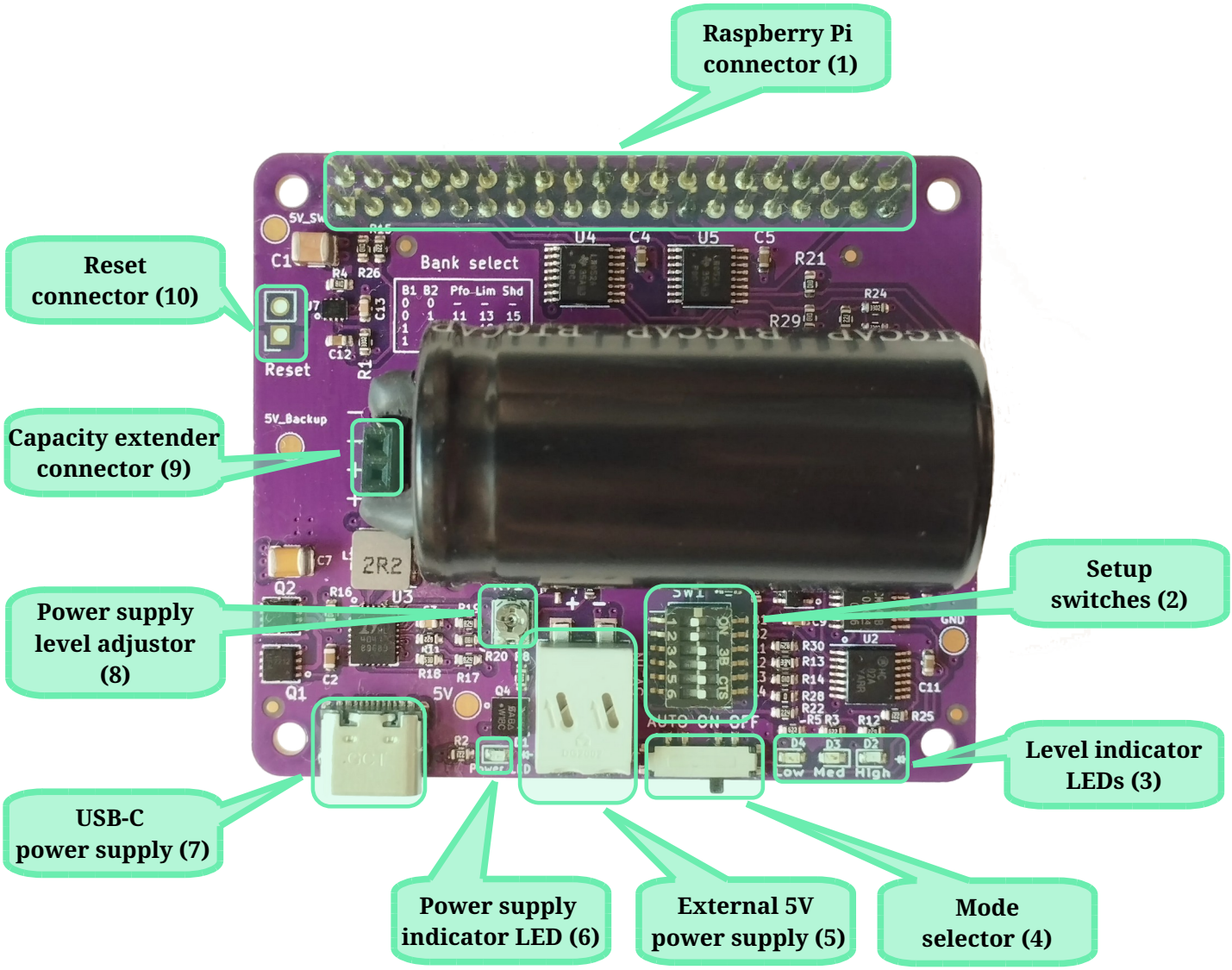
Magyar

User Manual v1.3

2026-May-13

Please read the instruction manual for safe use and a user experience tailored to your needs.

The qUPS-SC has several connection, setup and feedback points for using it, highlighted in the figure below. For easy identification, the "( )" indicates the subsequent reference numbers.



1 Safety regulations

1.1 Personal safety

The qUPS product has an energy storage system that can be energised even when not connected to the mains.

The qUPS-BC has no replaceable parts - only the manufacturer or an accredited service centre can carry out repairs and maintenance.

1.2 Product safety

The qUPS product should be protected from too high or too low temperatures, direct sunlight. It should be kept in a dry place for 24 hours before installation.

Conductive liquids, plastic materials may cause short circuiting and permanent product damage, therefore avoid installation in such environments.

The qUPS system should only be powered through the (5) OR (7) connector of the qUPS product.

POWERING THE PROTECTED DEVICE FROM ANOTHER SOURCE IS FORBIDDEN!!

The qUPS must not be operated together with another qUPS product and/or other uninterruptible power supply via connector (1) (40-pin terminal) !

1.3 Precautions

The system operates from 5V, which is low voltage, so it is protected from electric shock in a life-safety sense. In case of short circuits caused by foreign matter, the contacts may heat up and cause injury!

2 Introduction

Thank you for choosing AQEX smart qUPS-P-SC to protect your electronic device!

The qUPS family has been carefully and thoroughly designed to provide the most efficient way to ensure smooth operation in a wide range of conditions, to meet a wide range of user requirements.

The qUPS family is designed for uninterruptible operation of Raspberry Pi compatible microcomputers. It can also protect any device requiring 5V DC with a maximum power consumption of 2.5 A. Hereafter, we will refer to the connected product collectively as "Protected Device".

The qUPS-P-SC is the super-capacity version of the qUPS family. It offers the advantage of a wide temperature range and maintenance-free operation due to an outstanding number of charge cycles. The uninterrupted operating time is determined by the current consumption of the protected device.

Raspberry Pi model	No load	50% load	100% load
2	168	148	80
3	171	70	41
4	84	44	29
5	74	20	8

Table 1: Expected operating time [seconds]

It is also possible to increase the operating time. The capacity expander available for the qUPS-P-SC allows up to 4 times (qUPS-P-CX450), 8 times (qUPS-P-CX900) or 15 times (qUPS-P-CX1700) the operating time. Higher expansion is also possible on request.

2.1 Optimal circumstances of use

Thanks to the high capacity of the battery connected to the qUPS, the product can be used in places where several hours of power outage or power surges can compromise reliable operation. With a sufficiently large battery capacity, several days of operation are guaranteed.

The qUPS family is suitable for microcomputers, single board computers, microcontrollers and any 5V DC powered devices:

- for protection against power failure
- for overvoltage protection
- to achieve safe disconnection
- to ensure tasks and communication before disconnection
- for safe restart after a power failure

2.2 Non optimal circumstances of use

It is not suitable for protecting high-power computers due to the device's maximum current drain of 2.5A (12.5W power consumption). Other products are better suited for higher current needs.

3 Commissioning

The qUPS product is ready for use immediately after preparation and unpacking. For computers using a Raspberry PI compatible 40 pin header, the connection is plug-and-play based, while in other cases the two pin +/- connection can be used.

3.1 Power supply

The qUPS requires a 5V DC, min. 2A (min. 3A recommended) power supply. The output should be either a pair of unplugged cables (7) or a cable with a USB-C connector (9).

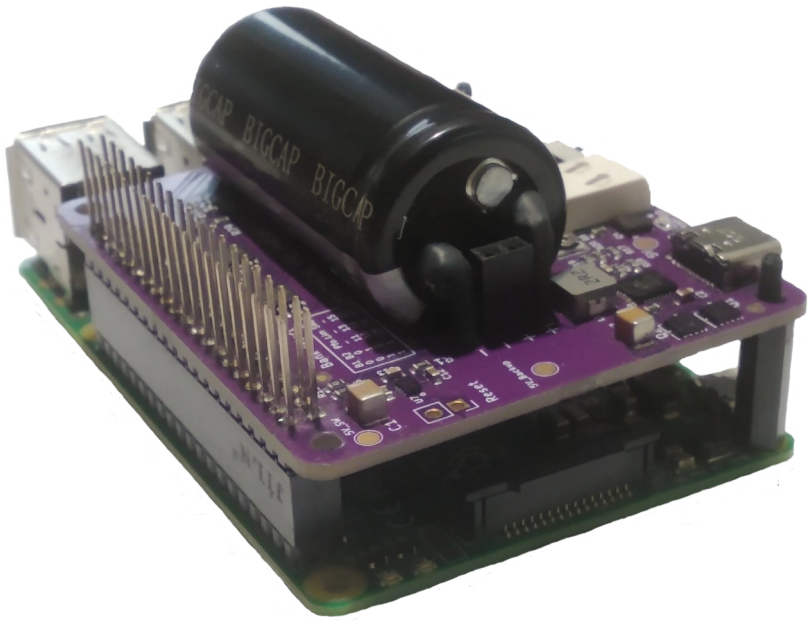
See Appendix for a list of tested power supplies and Troubleshooting.

3.2 Connections

The protected device can be connected to the qUPS product in different ways.

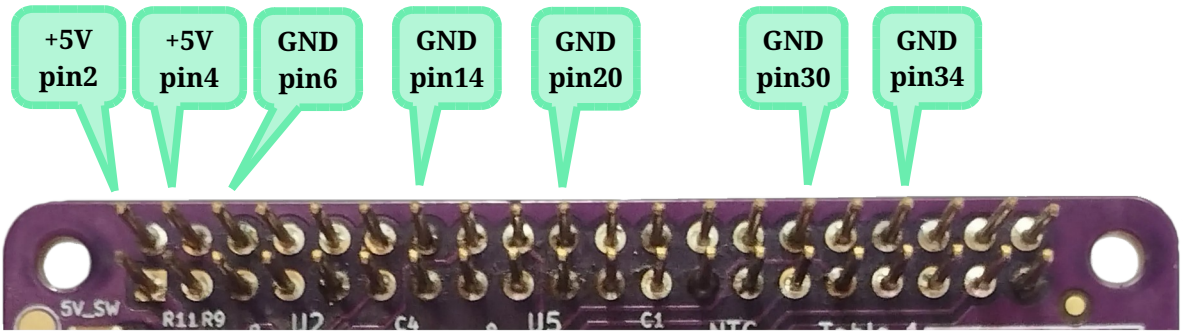
3.2.1 Single board computers (SBC)

If the SBC is equipped with a Raspberry PI compatible 40 pin header, the qUPS product is suitable for HAT connection. Simply plug the qUPS product's (1) socket onto the computer's pin header as shown in the picture below.



3.2.2 Other devices

Any device that operates from 5 V DC can be connected to the qUPS product using the appropriate contacts on the 40-pin header (1).



3.2.3 Powering the unit

The qUPS should be powered via connector (5) OR (7).

Connector (5) is polarity protected. The presence of power is indicated by LED (6).

The two power connector MUST NOT be fed from 2 separate sources!

Safety power supplies that disable 5V at their output in the absence of a connected device (e.g. official Raspberry Pi 5 PSU) are not suitable for powering the qUPS.

3.2.4 GPIO pins

All GPIO pins of the protected device connected via the 40 pin row (1) can be accessed on the top side of the qUPS. All but the 3 GPIO pins selected on connector (3) are free to be used for any other purpose.

3.2.5 Reset

The main function of the Reset connector's (10) is the momentary power interruption. It is possible to solder in a cable, push button, standard 2.54 mm pin header or switch. If a short circuit occurs between the two contacts, the qUPS product will cut the power and the operation of the protected device will be stopped for the duration of the short circuit (reset function).

The contact is polarity independent.

Voltage control is not allowed, only contact („short-circuit" or „open-circuit") can be used.

Via the Reset connector (10), it is possible to control the power supply of the protected device from an external source, switching it off permanently is also allowed.

3.2.6 Capacity extension

It is possible to increase the capacity of the energy storage via connection (9). The operating time can be increased by approximately 4 times, 8 times and 15 times. If required, larger extensions are possible. The qUPS-P-CX expansion module can be purchased with the product.

3.3 Setup

3.3.1 Hardware setup

3.3.1.1 6 circuit „Setup switch” (2) – DIP switch

The qUPS-P-BC product has a 6-circuit two-position switch, which controls 2 system parameters:

- Communication pin assignment (GT1 and GT2). Details in section 3.3.1.1.1.

- Level adjustment (LS1 and LS2). Details in section 3.3.1.1.2.

3.3.1.1.1 Communication pins

The qUPS product uses three GPIO pins to exchange information with the computer in a flexible and configurable way. If there is no need for communication, the GPIO legs can be freed for further use - in this case the operation of the GPIO pins is completely transparent and not affected by the qUPS product.

The state of the B1 and B2 switches determines the pin allocation for communication with the protected device as shown in the table below:

DIP switch setup	GPIO BCM / BOARD pin on connector (1)		
B1-B2	Power Good (pfo)	Capacitor low voltage level (lim)	Shutdown (shd)
OFF-OFF	-	-	-
ON-OFF	GPIO17 / Pin 11	GPIO27 / Pin 13	GPIO22 / Pin 15
OFF-ON	GPIO23 / Pin 16	GPIO24 / Pin 18	GPIO25 / Pin 22
ON-ON	GPIO5 / Pin 29	GPIO6 / Pin 31	GPIO26 / Pin 37

Table 2.

Pin fucntions:

- pfo: „power good”

  When the voltage on the pin is high (logic 1, TRUE), the protected device is powered from the mains, and when it is low (logic 0, FALSE), the qUPS product does not receive power from the mains, so it uses the energy stored in the battery to power the protected device.

- lim: „limit”, battery charge state is above the limit

  If the voltage on the pin is high (logic 1, TRUE), the energy stored in the battery is above the level set by switches LS1 and LS2. If the voltage level on the leg is low (logic 0, FALSE), the energy stored by the qUPS product has reached a critical level and a safe shutdown process should be initiated if required.

- shd: „shutdown”, protected device is operational

  Indication to the qUPS product that the protected device is in operation. Its purpose is to ensure that the device restarts correctly after software shutdown, when power is restored and the energy storage has reached the correct charge level.

- The protected device indicates to the qUPS that it is operational by pulling up the "shd" pin (logic 1, TRUE). Loss of external power and the energy storage falling below critical level may result in software shutdown of the protected device. In this case, the pin will be set to a low voltage level (logic 0, FALSE). This will signal to the qUPS product that the protected device must be restarted in any case when external power is restored. If the energy storage is below the low charge level, the system will first recharge it to high charge level and then power on the protected device.

3.3.1.1.2 Detection level finetuning

The L1, L2, L3 and L4 switches adjust the detection levels to the supercapacitor capacity (together with the optional extender) and the power consumption of the protected device. If the level is too high, the waiting time from the start of charging to the start of the device will be unnecessarily long or the full capacity can't be used. If the level is too low, there won't be enough time to start the protected device and then to disconnect it stably.

Switching voltage levels from low to high (in case of „X" it can be anything):

- L1 – X L2 – X L3 – X L4 - ON
- L1 – ON L2 – ON L3 – ON L4 - OFF
- L1 – OFF L2 – ON L3 – ON L4 - OFF
- L1 – ON L2 - OFF L3 – ON L4 – OFF
- L1 – OFF L2 - OFF L3 – ON L4 – OFF
- L1 – ON L2 - ON L3 – OFF L4 – OFF
- L1 – OFF L2 – ON L3 – OFF L4 – OFF
- L1 – ON L2 - OFF L3 – OFF L4 – OFF
- L1 – OFF L2 - OFF L3 – OFF L4 – OFF

Raspberry type	Load	L1	L2	L3	L4
Pi2	50%	X	X	X	ON
Pi2	100%	ON	ON	OFF	OFF
Pi3	50%	ON	ON	OFF	OFF
Pi3	100%	ON	OFF	OFF	OFF
Pi4	50%	ON	OFF	OFF	OFF
Pi4	100%	OFF	OFF	OFF	OFF

Table 3: Suggested setup

3.3.1.2 Potentiometer (8) for adjucting the threshold of the input voltage

The reason for this adjustability is to enable the device to operate optimally with different power supply type and any protected device pair.

The threshold voltage of the external power supply can be adjusted by the potentiometer (8). Below this voltage level, the qUPS product switches to uninterruptible mode and above it to external power supply.

If the level is set too high, the device will switch between modes unnecessarily, and in extreme cases it may switch permanently.

If the level is set too low, the device will not switch to uninterruptible mode in a timely manner and the Raspberry may shut down. The Raspberry model 5 is particularly sensitive to power supply voltage.

3.3.1.3 Mode selector (4)

The mode switch has three positions, which are indicated on the panel.

- „OFF” mode

  The qUPS product will remove power from the protected device (regardless of the presence of an external power source and the power level of the energy storage device).

- „ON” mode

  The qUPS product shall provide power to the protected device if an external power source is available or if there is sufficient power in the energy storage device.

  If the charge level of the energy storage device is low and the external power supply is cut off, the protected device will not be able to perform a guaranteed regular load/unload cycle.

- „AUTO” (automatic) mode

  The system shall guarantee the execution of a regular boot/shutdown cycle regardless of the loss of external power supply.

3.3.2 Software settings

The qUPS is able to share information with the protected device about the power supply and its own status. This allows the protected device to safely perform the necessary steps for saving and exit before the battery is completely discharged.

The exact details of the power-off and power-on function can be set in software.

The feedback pins in chapter 3.3.1.1.1 are intended to provide information to the device and to perform adjustments on the qUPS product.

4 Usage

4.1 Operation

If properly connected, the system will work under normal conditions with default settings.

The qUPS product will start charging the energy storage after the power supply is connected.

In AUTO mode, the protected device will only be powered when the battery is sufficiently charged. This can take up to minutes depending on the power supply and the qUPS product settings.

In ON mode, the protected device is immediately powered up and starts. If the power supply is interrupted before the battery reaches a critical power level, the protected device can't be safely shut down.

4.2 Switch power from mains to energy storage

The qUPS product detects the loss of external power supply or a voltage drop below the level set by potentiometer (8). In this case it automatically switches to the energy storage. When the external power supply is restored, it will switch back and recharge the energy consumed from the supercapacitor.

The transition take time of course, but the duration is very short (100-300 µs,). At this point the output voltage may drop below the operating threshold voltage of the protected device. In case of Raspberry Pi, this state may be detected by the operating system and a "Under-voltage detected! (0x00050005)" alarm may be sent to the user. Due to the short duration of this transient state, it does not cause any downtime or malfunctioning of the Raspberry Pi.

Figure 1: Raspberry Pi 5 at 50% load

No alarm in the event of a switch back to mains power.

4.3 Intelligent functions

In addition to providing power to the protected device, the qUPS product can also provide information about the power status and the charge level of the energy storage.

The operation of the qUPS can be influenced by the settings of the protected device.

With this information, the protected device can intelligently and safely prepare for possible power failures that will inevitably occur when the power supply is interrupted. The qUPS provides sufficient time to inform the protected device, which can perform critical pre-shutdown tasks and shutdown safely. This prevents property damage, information security risks and other undesired events.

4.3.1 Event handling

The operating system or program running on the protected device can be prepared to detect in real time the information communicated by the qUPS product and perform various tasks in this context.

Two types of status indications are continuously displayed on the qUPS product:

- presence of external power supply - pfo
- energy storage battery charge level - lim

Via the presetted GPIO pins, the service or program running on the device detects the changes and provides the possibility to trigger pre-set mechanisms.

For more information and utilities written in C and Python, see the https://github.com/aqexhu/qups-guard page.

4.4 Level indicator

The supercapacitor charge is indicated by the LED group numbered (3).

The three different coloured LEDs indicate the following battery power levels:

1. Low (red): low level, the device can be switched off at any time.

If the device is in "AUTO" mode and the corresponding SHD pin is at low level, this level will disconnect the power from the protected device when reached.

2. Med (yellow): there is sufficient time for a safe shutdown.

3. High (green): There is sufficient time for one start-up and one shutdown - in "AUTO" mode the protected device will start.

The lights indicate the existence of the above charge levels, not a percentage. These levels are not proportional at all.

5 Appendix

5.1 List of supported power adapters

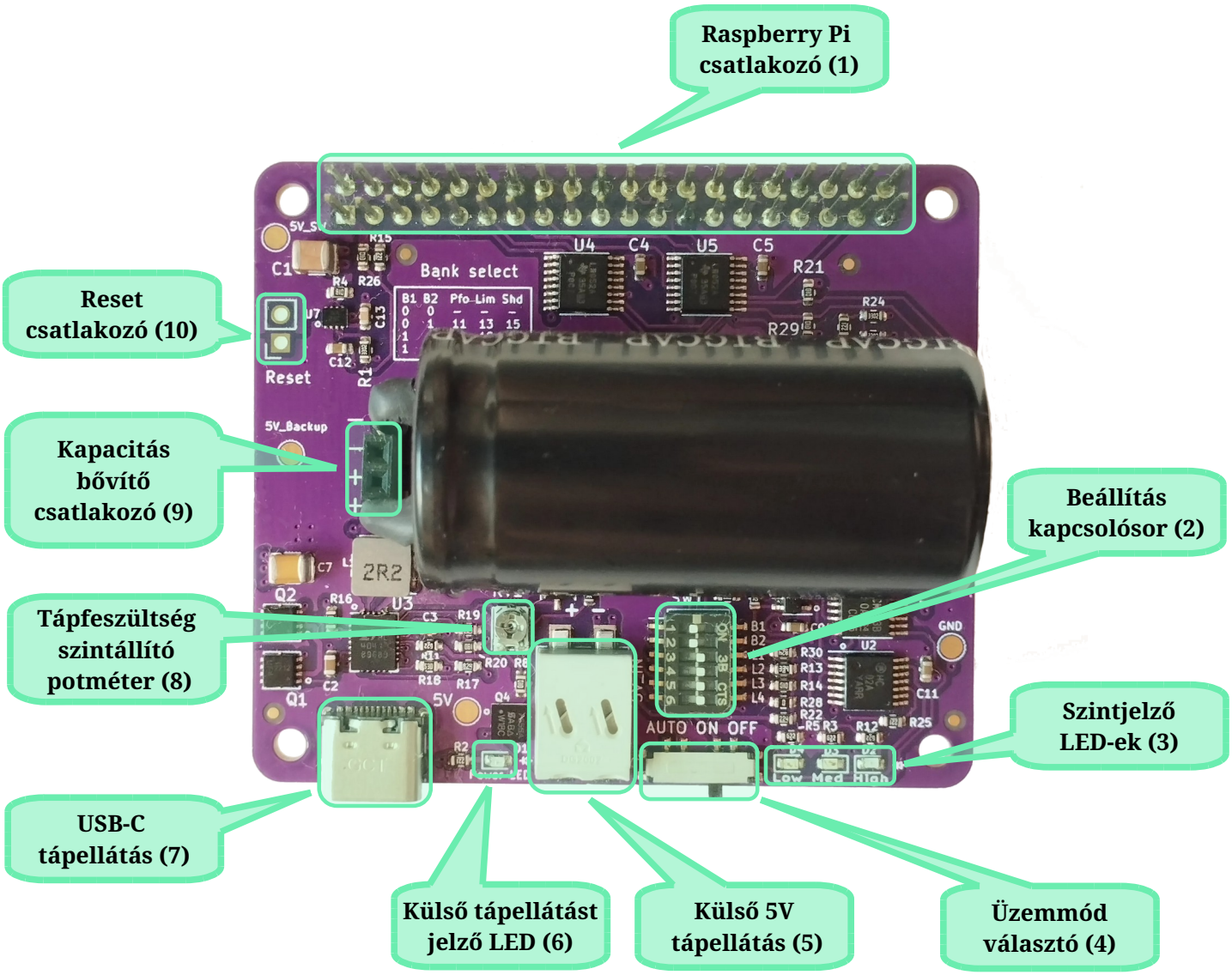
- RaspberryPi official power adapter 5V@2.4A
- RaspberryPi 5 official power adapter 5V@5A
- Goobay 43651 5V@2.1A

5.2 Troubleshooting

Symptom	Cause of error	Solution
If an external power supply is present, the "External power LED" (6) is not lit	External power supply problem	Replace the power supply
Raspberry Pi will not start if the "Min" LED is on	Mode switch (4) is on OFF state	Mode switch (4) must be set to ON or AUTO

Kérjük olvassa el a használati utasítást az eszköz biztonságos üzemeltetéséért és az igényeihez szabott felhasználói élményért!

A qUPS-SC használata szempontjából több csatlakozási, beállítási és visszajelzési ponttal rendelkezik, az alábbi ábrán ezeket emeljük ki. A könnyebb azonosítás érdekében a „( )” jelzi a későbbi hivatkozási számokat.



6 Biztonsági előírások

6.1 Személyi biztonság

A qUPS termékben energiatároló rendszer működik, amely akkor is feszültség alatt lehet, ha nincs az áramhálózatra csatlakoztatva.

A qUPS-SC termékben nincs cserélhető alkatrész – kizárólag a gyártó vagy akkreditált szakszervíz végezheti el annak javítását, karbantartását.

6.2 Termékbiztonság

A qUPS terméket óvni kell a túl magas vagy túl alacsony hőmérséklettől, közvetlen napfénytől. A telepítést megelőzően 24 órán keresztül száraz helyen kell tartani.

Vezető folyadékok, képlékeny anyagok rövidzárat és végleges termékkárosodást okozhatnak, ezért kerüljük az ilyen környezetbe történő telepítést.

A qUPS rendszert kizárólag a qUPS termék (5)-ös VAGY (7)-es csatlakozóján keresztül szabad feszültség alá helyezni.

A VÉDETT ESZKÖZT MÁS FORRÁSBÓL TÁPLÁLNI TILOS!

A qUPS terméket nem szabad egy másik qUPS példánnyal és/vagy más szünetmentes tápegységgel az (1)-es csatlakozón (40 tűs sorkapocs) keresztül együtt üzemeltetni!

6.3 Elővigyázatossági előírások

A rendszer 5V feszültségről működik, ami törpefeszültség, így áramütéstől életvédelmi értelemben védett. Az érintkezők idegen anyag okozta rövidzárak esetén felmelegedhetnek, sérülést okozhatnak!

7 Bevezető

Köszönjük, hogy elektronikai eszközének védelme érdekében az AQEX smart qUPS-P-SC terméket választotta!

A qUPS termékcsalád születését körültekintő és alapos tervezés előzte meg, hogy a leghatékonyabb módon biztosítsuk az üzemszerű működést a legkülönfélébb körülmények között, igazodva a széles körű felhasználói elvárásokhoz.

A qUPS család Raspberry Pi kompatibilis mikroszámítógépek szünetmentes működésére lett kifejlesztve. Emellett bármely 5V DC-t igénylő, maximum 2.5 A fogyasztású eszköz védelmét is elláthatja. Továbbiakban összefoglaló néven „Védett eszköz” néven hivatkozunk a csatlakoztatott termékre.

A qUPS-P-SC a qUPS család szuperkapacitásos verziója. Előnye a széles hőmérsékleti tartomány és a kiemelkedő töltési ciklusszám miatti gondozásmentes üzemelés. A szünetmentes üzemidőt a védett eszköz áramfelvétele határozza meg.

Raspberry Pi model	No load	50% load	100% load
2	168	148	80
3	171	70	41
4	84	44	29
5	74	20	8

1. táblázat: Várható üzemidő [másodperc]

Lehetőség van az üzemidő növelésére is. A qUPS-P-SC-hez kapható kapacitásbővítő segítségével kb. 4-szeres (qUPS-P-CX450), 8-szoros (qUPS-P-CX900) illetve 15-szörös (qUPS-P-CX1700) működési idő érhető el. Igény esetén nagyobb bővítés is megoldható.

7.1 Optimális felhasználási területek

A korlátlan merülési ciklus és gondozásmentes működés ideálissá teszi a qUPS-SC terméket szigetüzemű felhasználásokra, ahol áramszünetek, áramingadozások veszélyeztethetik a megbízható üzemet.

A qUPS termékcsalád alkalmas mikroszámítógépek, kártyaszámítógépek, mikrovezérlők, illetve 5V DC-vel táplált eszközöknél

- áramkimaradás elleni védelemre
- túlfeszültség elleni védelemre
- biztonságos lekapcsolás megvalósítására
- lekapcsolás előtti feladatok és kommunikáció biztosításra
- áramkimaradás utáni biztonságos visszakapcsolásra.

7.2 Nem optimális felhasználási területek

Nagy fogyasztású számítógépek védelmére – az eszköz maximum 2.5A-es áramleadása (ami 12.5 W teljesítménynek felel meg 5 V feszültség esetén) miatt – nem alkalmas. Ezt meghaladó igényekre másik termék megfelelőbb.

8 Üzembehelyezés

A qUPS termék előkészítés és kicsomagolás után azonnal üzembe helyezhető. Raspberry PI kompatibilis 40 érintkezős tűs sorkapcsot használó számítógépek esetén a csatlakozás plug-and-play alapú, míg egyéb esetekben a két érintkezős +/- csatlakozás használható.

8.1 Áramellátás

A qUPS energiaellátásához 5V DC, min. 2A-es tápegység szükséges. A kimenetén vagy csatlakozó nélküli kábelpár (5), vagy USB-C (7) csatlakozóval ellátott kábel legyen.

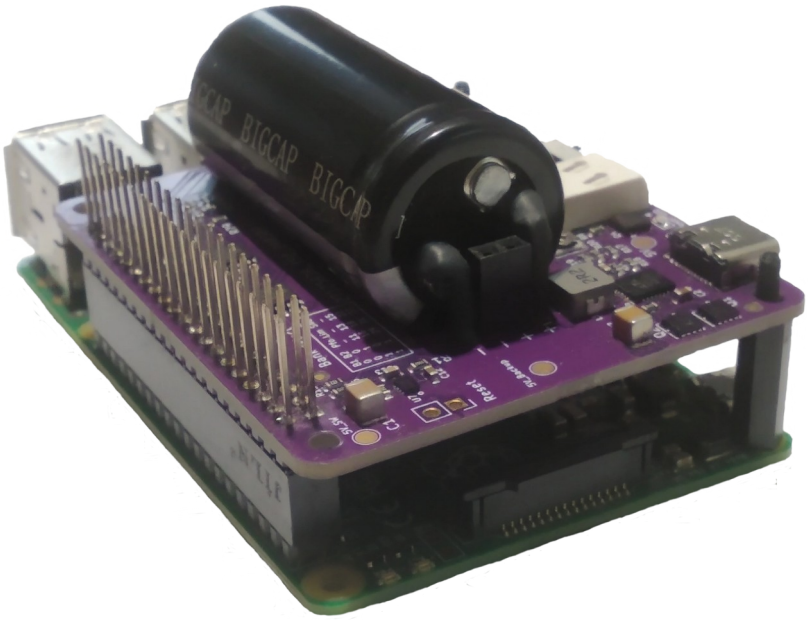
Tesztelt tápegységek listája és a Troubleshooting a függelékben található.

8.2 Csatlakozások

A védett eszközt különböző módokon lehet a qUPS termékhez csatlakoztatni.

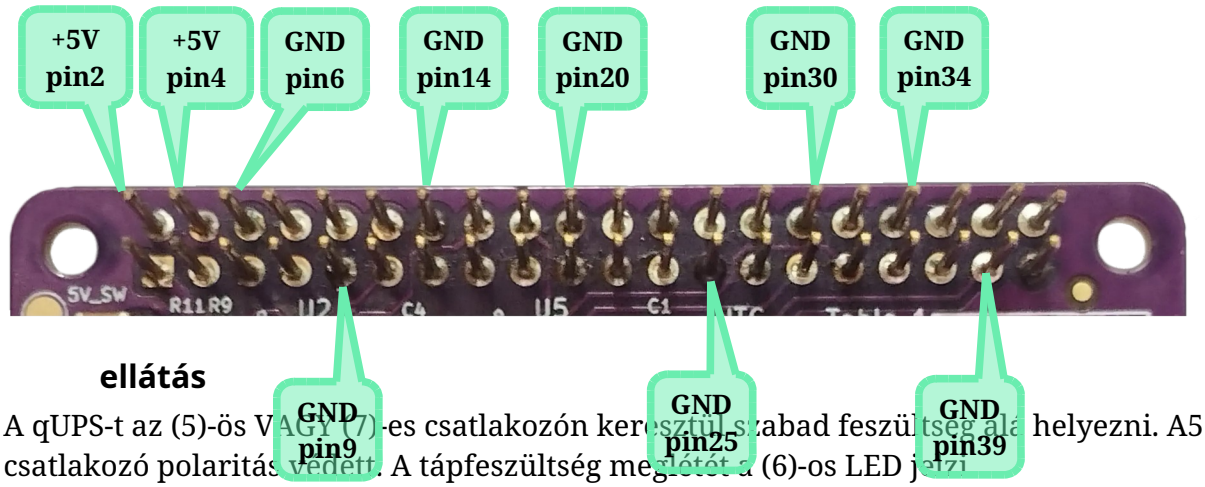
8.2.1 Kártyaszámítógép (SBC)

Amennyiben a kártyaszámítógépet Raspberry PI kompatibilis 40 érintkezős tűs sorkapoccsal látták el, úgy a qUPS termék HAT kivitelű csatlakozásra alkalmas. Egyszerűen rá kell csúsztatni a számítógép tűs sorkapcsára a qUPS termék (1)-es foglalatát a lenti képen látható módon.



8.2.2 Egyéb eszköz

Bármely eszköz, amely 5 V DC-ről üzemel, csatlakoztatható a qUPS termékhez a 40 tűs sorkapocs (1) megfelelő érintkezőinek használatával.



8.2.3 Táp ellátás

A qUPS-t az (5)-ös VAGY (7)-es csatlakozón keresztül szabad feszültség alá helyezni. A5 (5)-ös csatlakozó polaritás védett. A tápfeszültség meglétét a (6)-os LED jelzi.

A két csatlakozót tilos 2 külön forrásból megtáplálni!

A (9)-es USB csatlakozón keresztül azon biztonsági tápegységek, melyek csatlakoztatott eszköz hiányában letiltják a kimenetükön az 5V-ot (pl. gyári Raspberry Pi 5), nem alkalmasak a qUPS megtáplálására.

8.2.4 GPIO tüskesor

A 40 érintkezős soron (1) keresztül csatlakoztatott védett eszköz minden GPIO lába a qUPS felső oldalán is ki van vezetve. A (3)-as kapcsolósoron kiválasztott 3 db GPIO láb kivételével mindegyik szabadon felhasználható bármilyen más célra.

8.2.5 Reset

A Reset csatlakozónak (10) a pillanatnyi áramellátás-megszakítás az elsődleges feladata. . Lehetőség van kábel, nyomógomb, standard 2.54 mm-es tűsor vagy kapcsoló beforrasztására. Amennyiben a két érintkező között rövidzár alakul ki, a qUPS termék megszakítja az áramellátást és a védett eszköz működése a rövidzár idejére megáll (reset funkció).

Az érintkező polaritás-független.

Feszültséggel vezérelni nem szabad, kizárólag rövidzár vagy szakadás alkalmazható.

A Reset csatlakozón (10) keresztül lehetőség van külső forrásról szabályozni a védett eszköz tápellátását, a tartósan lekapcsolt állapot is megengedett.

8.2.6 Kapacitásbővítés

A (9)-es csatlakozón keresztül lehetőség van az energiatároló kapacitásának növelésére. Az üzemidő kb. 4-szeresére, 8-szorosára és 15-szeresére növelhető. Igény esetén nagyobb bővítés is megoldható. A termékhez vásárolható qUPS-P-CX bővítőmodul.

8.3 Beállítások

8.3.1 Hardveres beállítások

8.3.1.1 6 áramkörös „Beállítás kapcsolósor” (2) – DIP switch

A qUPS-P-BC terméken található 6 áramkörös két állású kapcsolósorral a rendszer 2 paramétere állítható:

- Kommunikációs lábkiosztás (B1 és B2). Részletek a 3.3.1.1.1 pontban.

- Szintállító beállítás (L1, L2, L3 és L4): Részletek a 3.3.1.1.2 pontban.

8.3.1.1.1 Kommunikációs lábkiosztás

A qUPS termék számítógéppel történő információcserére rugalmas módon és konfigurálhatóan három GPIO lábat használ. Ha nincs igény a kapcsolattartásra, a GPIO lábak felszabadíthatók további felhasználás érdekében – ez esetben a GPIO lábak működése a qUPS termék által nem befolyásolt, teljesen transzparens.

A B1 és B2 kapcsolók állása a védett eszközzel történő kommunikáció lábkiosztását határozza meg az alábbi táblázat szerinti módon:

DIP kapcsoló állás	GPIO BCM / BOARD láb (40 érintkezős tűsor)		
B1-B2	Power Good - tápellátás megfelelő (pfo)	Capacitor low voltage level – töltés alacsony (lim)	Shutdown - Lekapcsolás (shd)
OFF-OFF	-	-	-
ON-OFF	GPIO17 / Pin 11	GPIO27 / Pin 13	GPIO22 / Pin 15
OFF-ON	GPIO23 / Pin 16	GPIO24 / Pin 18	GPIO25 / Pin 22
ON-ON	GPIO5 / Pin 29	GPIO6 / Pin 31	GPIO26 / Pin 37

2. táblázat

A lábak funkciói:

- pfo: „power good”, áramellátás rendben

  A lábon mért magas feszültség (logikai 1, IGAZ) esetén a Raspberry áramellátása a hálózatról történik, alacsony (logikai 0, HAMIS) esetén pedig a qUPS termék az áramhálózatról nem kap betápot, így az energiatárolóban található energiát használja a védett eszköz működtetésére.

- lim: „limit”, akkumulátor töltöttségi szint határérték feletti

  Amennyiben a lábon mért feszültség magas (logikai 1, IGAZ), a szuperkapacitásban tárolt energia az L1, L2, L3 és L4 kapcsolókkal beállított szint felett van. Ha a feszültségszint a lábon alacsony (logikai 0, HAMIS), úgy a qUPS termék által tárolt energia kritikus szintre süllyedt, igény esetén meg kell kezdeni a biztonságos leállítási folyamatot.

- shd: „shutdown”, védett eszköz üzemel

  Jelzés a qUPS terméknek, hogy a védett eszköz üzemben van. Célja, hogy az eszköz a szoftveres lekapcsolás után megfelelően újrainduljon, ha helyreáll az áramellátás és az energiatároló elérte a megfelelő töltöttségi szintet.

  A védett eszköz az „shd” láb magasba húzásával (logikai 1, IGAZ) jelzi a qUPS felé, hogy működik. Kieső külső táplálás és az energiatároló kritikus szint alá merülése a védett eszköz szoftveres lekapcsolását eredményezheti. Ebben az esetben a láb alacsony feszültségszintre kerül (logikai 0, HAMIS). Ez jelzi a qUPS termék felé, hogy a külső tápellátás visszaállása esetén mindenképpen újrainduljon a védett eszköz. Amennyiben az energiatároló az alacsony töltöttségi szint alatt van, a rendszer először feltölti magas töltöttségi szintre és ezt követően kapcsolja be a védett eszközt.

8.3.1.1.2 Szintállító finomhangolás

Az L1, L2, L3 és L4 kapcsolók az szuperkondenzátor kapacitásához (az opcioonális extenderrel együtt) és a védett eszköz fogyasztásához igazítják az érzékelési szinteket. Túl magas szint esetén feleslegesen hosszú a várakozási idő a töltés megkezdésétől az eszköz indításáig, illetve nem lesz kihasználva a teljes kapacitás. Túl alacsony szint esetén nem lesz elegendő idő a védett eszköz indítására és utána a stabil lekapcsolására.

A kapcsolási feszültségszintek alacsonytól a magas felé („X” esetén az érték bármi) :

- L1 – X L2 – X L3 – X L4 - ON
- L1 – ON L2 – ON L3 – ON L4 - OFF
- L1 – OFF L2 – ON L3 – ON L4 - OFF
- L1 – ON L2 - OFF L3 – ON L4 – OFF
- L1 – OFF L2 - OFF L3 – ON L4 – OFF
- L1 – ON L2 - ON L3 – OFF L4 – OFF
- L1 – OFF L2 – ON L3 – OFF L4 – OFF
- L1 – ON L2 - OFF L3 – OFF L4 – OFF
- L1 – OFF L2 - OFF L3 – OFF L4 - OFF

Raspberry típus	Terhelés	L1	L2	L3	L4
Pi2	50%	X	X	X	ON
Pi2	100%	ON	ON	OFF	OFF
Pi3	50%	ON	ON	OFF	OFF
Pi3	100%	ON	OFF	OFF	OFF
Pi4	50%	ON	OFF	OFF	OFF
Pi4	100%	OFF	OFF	OFF	OFF

3. táblázat: Javasolt beállítás

8.3.1.2 Tápfeszültség szintérzékelését hangoló potméter (8)

Az állíthatóság oka, hogy az eszköz képes legyen különböző terhelhetőségű tápegység és bármely védett eszköz párosa esetén optimálisan működni.

A külső energiaellátás alsó határfeszültsége a (8)-as potméter segítségével állítható. Ezen feszültségszint alatt kapcsol át a qUPS termék szünetmentes üzemmódra, illetve felette külső energiaellátásra.

Túl magasra állított szint esetén az eszköz feleslegesen vált az üzemmódok között, szélsőséges esetben állandóan kapcsolgathat.

Túl alacsonyra állított szint esetén az eszköz nem vált át szünetmentes üzemmódba időben, ezért a Raspberry lekapcsolhat. A Raspberry model 5 különösen érzékeny a tápfeszültségre.

8.3.1.3 Üzemmód kapcsoló (4)

Az üzemmód kapcsolónak három állása van, melyek a panelon is fel vannak tüntetve.

- „OFF” (kikapcsolt) üzemmód

  A qUPS termék a védett eszköztől (függetlenül a külső áramforrás meglététől és az energiatároló eszköz energiaszintjétől) elveszi a tápellátást.

- „ON” (bekapcsolt) üzemmód

  A qUPS termék a védett eszköz számára biztosítja a tápellátást, amennyiben a külső áramforrás rendelkezésre áll vagy az energiatároló eszközben van elegendő energia.

  Ha az energiatároló eszköz töltöttségi szintje alacsony és a külső tápellátás megszűnik, a védett eszköz nem lesz képes garantáltan szabályos betöltési-kilépési ciklust végrehajtani.

- „AUTO” (automata) üzemmód

  A rendszer a külső tápforrás megszűnésétől függetlenül garantálja a szabályos betöltési-kilépési ciklus végrehajtását.

8.3.2 Szoftveres beállítások

A qUPS termék képes a védett eszközzel az áramellátásról és saját állapotáról információkat megosztani. Ez lehetővé teszi a védett eszköz számára az akkumulátor teljes lemerülése előtt biztonságosan elvégezni a mentéshez és kilépéshez szükséges lépések elvégzését.

A ki- és bekapcsolási funkció pontos részletei szoftveresen állíthatók.

A 3.3.1.1.1 fejezetben található visszajelző lábak hivatottak információt adni az eszköznek és beállítást végezni a qUPS terméken.

9 Használat

9.1 Működés

Megfelelően összecsatlakoztatott rendszer normál körülmények között alapbeállításokkal működőképes.

A qUPS termék a tápellátás csatlakoztatását követően elkezdi tölteni az energiatárolót.

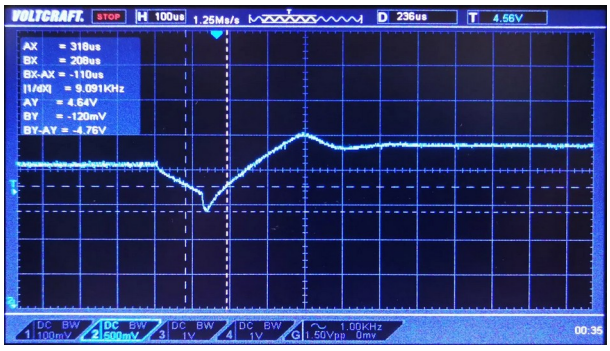
AUTO beállítási mód esetén csak az szuperkapacitás megfelelő töltöttségi szintjének elérését követően kerül feszültség alá a védett eszköz. Ez akár percekig is eltarthat, függően a tápellátástól, a tápegységtől és a qUPS termék beállításaitól.

ON beállítási módban a védett eszköz rögtön táp alá kerül és elindul. Amennyiben a tápellátás az akkumulátor kritikus energiaszintjének elérése előtt megszakad, a védett eszköz biztonságos lekapcsolása nem biztosított.

9.2 Átváltás hálózati táplálásról energiatárolóra

A qUPS termék érzékeli a külső tápellátás megszűnését vagy a (8)-as potméter segítségével beállított feszültségszint alá csökkenését. Ebben az esetben automatikusan átvált az energiatárolóra. A külső tápellátás helyreállása után visszavált, és a szuperkapacitásból elhasznált energiát visszatölti.

Az átkapcsolás természetesen időt vesz igénybe, de ennek időtartama nagyon rövid (100-300 µs,). Ekkor a kimeneti feszültség a védett eszköz működési küszöbfeszültsége alá csökkenhet. Raspberry Pi esetén ezt az állapotot az operációs rendszer érzékelheti, és „ALACSONY FESZÜLTSÉG” - „Under-voltage detected! (0x00050005)” riasztást küldhet a felhasználó felé. Ez az átmeneti állapot időtartamának rövidsége miatt Raspberry Pi esetén nem okoz leállást vagy üzemzavart.



Ábra 1: Raspberry Pi 5 50% terhelés esetén

Hálózati táplálásba való visszaváltás esetén nincs riasztás.

9.3 Intelligens funkciók

A védett eszköz áramellátásának biztosításán túl a qUPS termék képes információkat adni a tápellátás állapotáról és az energiatároló töltöttségi szintjéről.

A qUPS termék működése befolyásolható a védett eszköz beállításaival.

Ezen információk birtokában a védett eszköz intelligens és biztonságos módon felkészülhet az esetleges üzemszünetekre, amelyek a tápellátás megszűnésével szükségszerűen bekövetkeznek. A qUPS termék elegendő időt biztosít a távmenedzsment tájékoztatására, lekapcsolás előtti kritikus feladatok ellátására és a biztonságos leállításra. Ezzel anyagi kár, információbiztonsági kockázat és egyéb nem kívánatos események előzhetők meg.

9.3.1 Eseményvezérlés

A védett eszközön futó operációs rendszer vagy program felkészíthető a qUPS termék által közölt információk valós idejű észlelésére és ezzel összefüggésben különböző feladatok elvégzésére.

Kétféle állapot jelzése történik folyamatosan a qUPS terméken:

- külső tápellátás megléte – pfo
- energiatároló töltöttségi szintje – lim

A beállított lábkiosztásnak megfelelő GPIO csatlakozásokon keresztül az eszközön futó szolgáltatás vagy program észleli a változásokat és lehetőséget biztosít előre beállított mechanizmusok indítására.

További információk, illetve C és Python nyelvű segédprogramok a https://github.com/aqexhu/qups-guard oldalon találhatók.

9.4 Szintjelző

A szuperkondenzátor töltöttségét az (3)-ös sorszámú ledcsoport mutatja. Az három darab, különböző színű led az alábbi energiaszinteket jelzi:

1. Low (piros): Alacsony szint, bármikor lekapcsolhat az eszköz.

Amennyiben „AUTO” üzemmódban van az eszköz, és a megfelelő SHD láb alacsony szinten van, ezt a szintet elérve kapcsolja le az energiát a védett eszközről.

2. Med (sárga): Egy biztonságos lekapcsolásra elegendő idő van.

3. High (zöld): Egy elindulásra és egy lekapcsolásra elegendő idő van – „AUTO” üzemmódban ekkor indul a védett eszköz.

A ledek a fenti töltöttségi szintek meglétét jelzik, nem pedig százalékot. Ezek a szintek egyáltalán nem arányosak.

10 Függelék

10.1 Támogatott adapterek listája

- RaspberryPi official power adapter 5V@2.4A
- RaspberryPi 5 official power adapter 5V@5A
- Goobay 43651 5V@2.1A

10.2 Hibakeresés

Tünet	Hiba oka	Megoldás
Külső tápegység megléte esetén nem világít a „Külső tápellátást jelző LED” (6)	Külső tápegység probléma	Cseréljük ki a tápegységet
Nem indul el a Raspberry Pi a „Min” LED bekapcsolt állapota esetén	(4)-os Üzemmód kapcsoló OFF állapotban van	Üzemmód kapcsolót ON vagy AUTO állásba kell kapcsolni