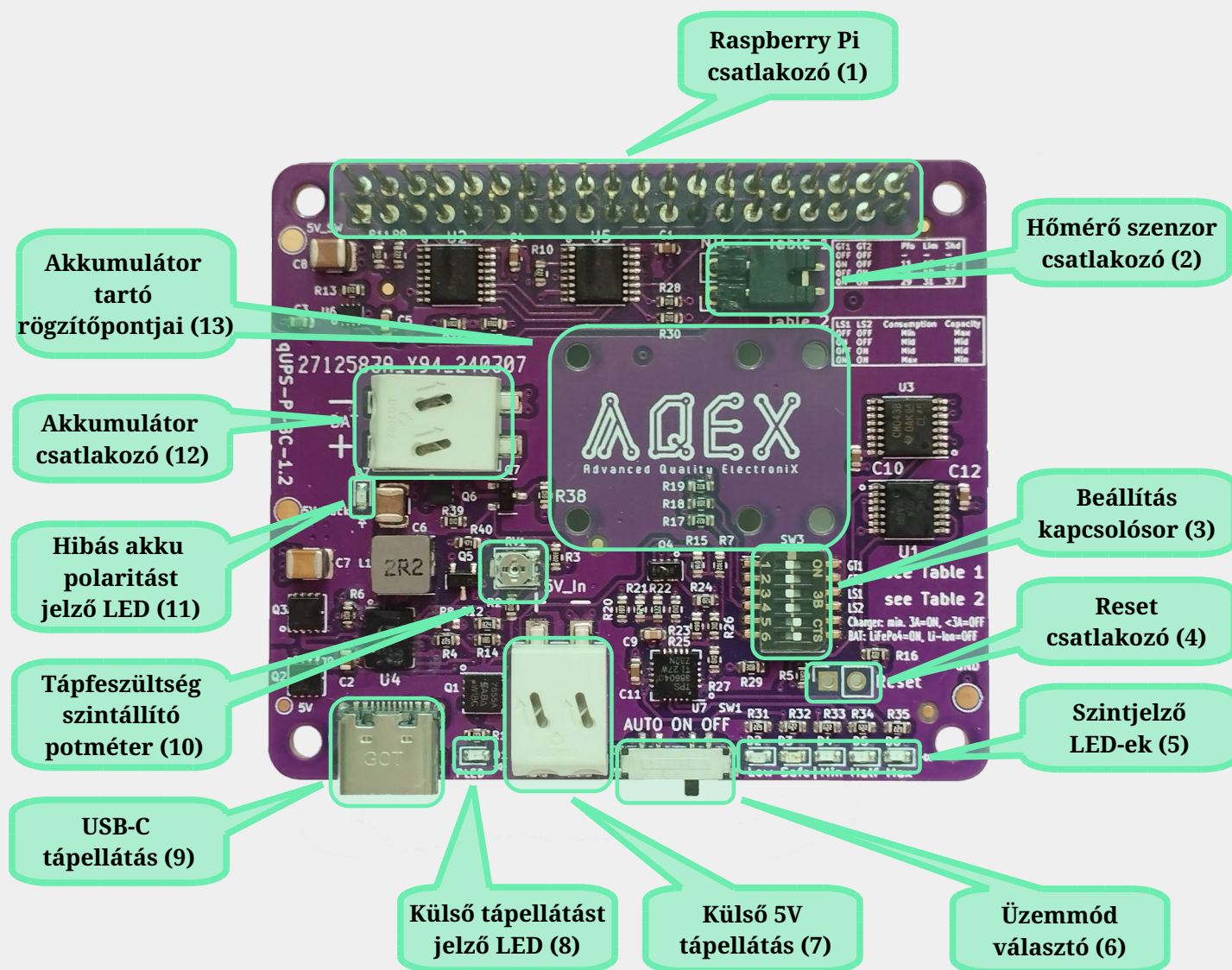


qUPS-P-BC-v1.2

Használati útmutató v1.2
2024. október 2.

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

A qUPS-BC 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.



1 Biztonsági előírások

1.1 Személyi biztonság



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

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

1.2 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 (7)-es VAGY (9)-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!

1.3 Elővigyázatossági előírások

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

2 Bevezető

Köszönjük, hogy elektronikai eszközének védelme érdekében az ΛQEX smart qUPS-P-BC terméket választotta!

A qUPS termékcsalád születését körütekintő és alapos tervezés előzte meg, hogy a leghatékonyabb módon biztosítsuk az üzemszerű működést a legkülönbözőbb 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-BC a qUPS család akkumulátoros verziója. Előnye a hosszabb tápellátás nélkül biztosított üzemidő. Energiatárolásra 1 db Li-ion, Li-Po vagy LiFePo4 akkumulátort használ, a szünetmentes üzemidőt az akkumulátor kapacitása és a védett eszköz áramfelvétele határozza meg.

Raspberry Pi modell	Idle - ütesjárat [min]	50% terhelés [min]	100% terhelés [min]
2	530	365	280
3	450	250	220
4	312	190	144
5	265	168	160

1. táblázat: Várható üzemidő [perc] 4000mA LIFEP04 akkumulátor esetén

Kiemelkedően hosszú üzemidő igénye esetén használható tetszőleges LiFePo4 (LFP) vagy Li-ion akkumulátorral is a qUPS-P-BC. A szögletes (prizmatikus) formájú akkumulátorok lényegesen nagyobb energiatartalommal (léteznek >300Ah kapacitásúak is) rendelkeznek, mint a standard méretű henger alakúak. Az akkumulátor rögzítéséről egyedileg kell gondoskodni.



Ügyeljünk a kompatibilitásra! A merítési áram akár 4-5A is lehet, amelyre az akkumulátornak képesnek kell lennie.



A nagyobb kapacitás természetesen hosszabb töltési idővel is jár! 2A-es töltési áramot beállítva egy 100Ah-s akkumulátor kb. 50 óra alatt tölt fel teljesen, tehát csak ekkortól várható a maximális üzemidő áramszünet esetén.

2.1 Optimális felhasználási területek

Az qUPS-re csatlakoztatott akkumulátor kapacitásának köszönhetően a termék olyan helyeken is jól használható, ahol több órás áramszünet, áramingadozás veszélyeztetheti a megbízható működést. Kellően nagy kapacitású akkumulátor esetén pedig a több napos üzemidő is biztosított.

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.

2.2 Nem optimális felhasználási területek

Nagy fogyasztású számítógépek védelmére – az eszköz maximum 2.5A-es áramleadása miatt – nem alkalmas. Ezt meghaladó igényekre másik termék megfelelőbb.

3 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.



A termék alapesetben LiFePo4 akkumulátor használatára van beállítva. Amennyiben Li-Ion vagy Li-PO akkumulátort használ, kérjük figyeljen a helyes beállításra. Részletek a [3.3.1.1.4 pontban](#).

3.1 Áramellátás

A qUPS energiaellátásához 5V DC, min. 2A-es (min. 3A javasolt) tápegység szükséges. A kimenetén vagy csatlakozó nélküli kábelpár (7), vagy USB-C (9) csatlakozóval ellátott kábel legyen.

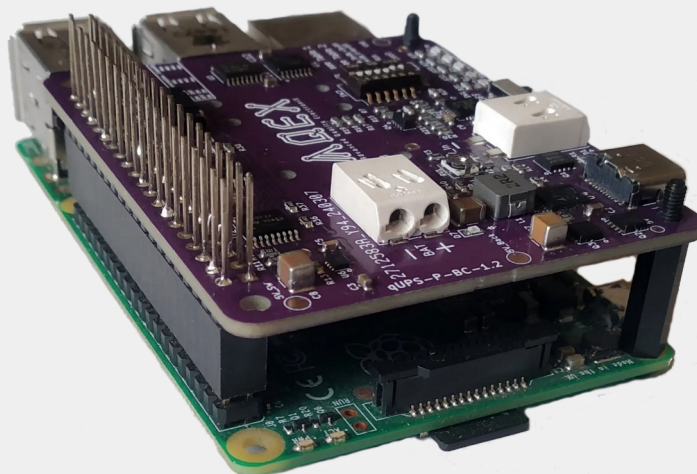
Tesztelt tápegységek listája és a Hibakeresés a függelékben található.

3.2 Csatlakozások

A védett eszközt különböző módokon lehet a qUPS termékhez csatlakoztatni.

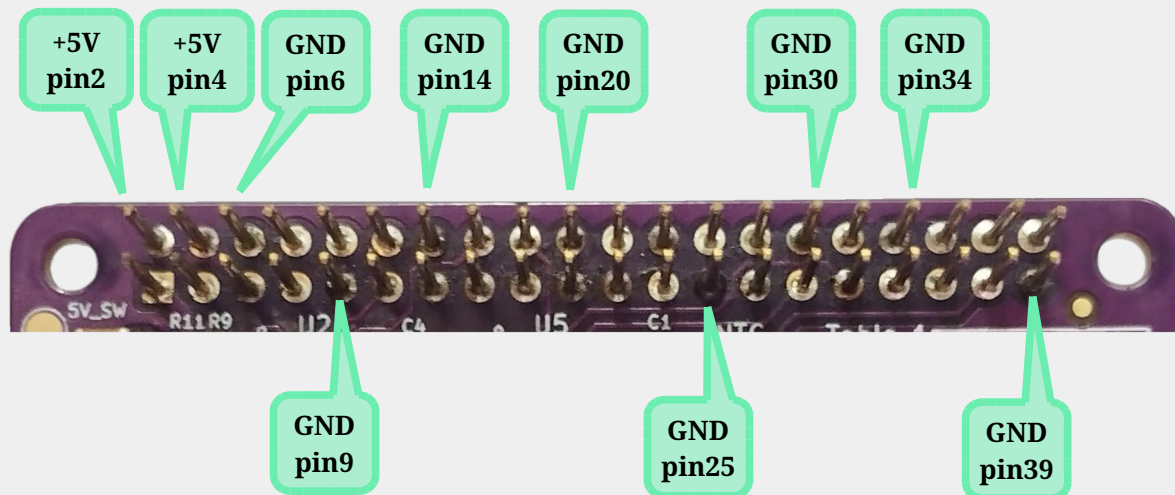
3.2.1 Kártyaszámítógép (SBC)

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.



3.2.2 Egyéb eszköz

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



3.2.3 Tápellátás

A qUPS-t a (7)-es VAGY (9)-es csatlakozón keresztül szabad feszültség alá helyezni.

A (7)-es csatlakozó polaritásvédett. A tápfeszültség meglétét a (8)-as LED jelzi.

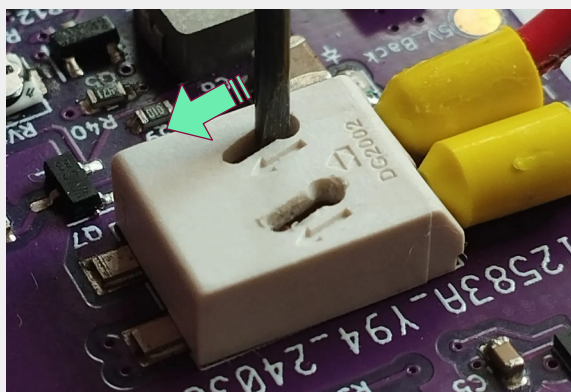


A két csatlakozót tilos 2 külön forrásból megtáplálni!

3.2.4 Akkumulátor

A qUPS-hez az akkumulátort a (12)-es csatlakozón keresztül köthetjük.

Figyeljünk a polarításra! Fordított bekötés ellen védett a rendszer, ebben az esetben a (11)-es LED jelzi a hibát. A kábel eltávolításához a csatlakozó tetején található kicsi ablakon keresztül a kábelt rögzítő rugós zárótagot egy kis fejű csavarhúzó segítségével el kell billenteni.



3.2.5 Hőérzékelő

Az akkumulátorok élettartama jelentősen csökken, ha túl magas vagy túl alacsony hőmérsékleten töltjük őket. A kritikus alsó és felső hőmérséklet függ a technológiától, Li-Ion/LiPo esetén jellemzően 0°C – +40°C, LiFePo4 esetén pedig -20°C – +60°C.

A qUPS alkalmas a töltés lekapcsolására, ha az akkumulátorok hőmérséklete nem a kellő határokon belül van. Hőmérséklet szenzor (NTC) a termékhez opcionálisan vásárolható, és a (2)-es csatlakozóra kell kötni. A csatlakozó polaritás-független.



A termék hőérzékelés nélkül is üzemképes, ebben az esetben a (2)-es csatlakozót rövidre kell zárni.

3.2.6 GPIO tűskesor

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.

3.2.7 Reset

A Reset csatlakozónak (4) a pillanatnyi áramellátás-megszakítás a 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.

3.3 Beállítások

3.3.1 Hardveres beállítások

3.3.1.1 6 áramkörös „Beállítás kapcsolósor” (3) – DIP switch

A qUPS-P-BC terméken található 6 áramkörös két állású kapcsolósorral a rendszer 4 paramétere állítható:

- Kommunikációs lábkiosztás (GT1 és GT2). Részletek a [3.3.1.1.1 pontban](#).
- Szintállító beállítás (LS1 és LS2): Részletek a [3.3.1.1.2 pontban](#).
- Töltési áram (Charge): 1A vagy 2A. Részletek a [3.3.1.1.3 pontban](#).
- Akkumulátor technológia (BAT): Li-Ion vagy LiFePo4. Részletek a [3.3.1.1.4 pontban](#).

3.3.1.1.1 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 GT1 és GT2 kapcsolók állása a védett eszközzel történő kommunikáció lábkiosztását határozza meg az alábbi táblázat szerinti módon:

DIP kapcsoló állás	GPIO láb (40 érintkezős tűsor)		
GT1-GT2	Power Good - tápellátás megfelelő (pfo)	Capacitor low voltage level – töltés alacsony (lim)	Shutdown - Lekapcsolás (shd)
OFF-OFF	-	-	-
ON-OFF	11	13	15
OFF-ON	16	18	22
ON-ON	29	31	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), az akkumulátorban tárolt energia a LS1 és LS2 kapcsolókkal beállított szint felett van. Ha a feszültség szint 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 feszültség szintre 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.

3.3.1.1.2 Szintállító finomhangolás

Az LS1 és LS2 kapcsolók az akkumulátor kapacitásához 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 feszültség szintek alacsonytól a magas felé:

- LS1 – OFF LS2 - OFF
- LS1 – OFF LS2 – ON
- LS1 – ON LS2 – OFF
- LS1 – ON LS2 - ON

Raspberry típus	LS1	LS2
Pi2	OFF	OFF
Pi3	OFF	OFF
Pi4	OFF	OFF
Pi5	OFF	ON

3. táblázat: Javasolt beállítás 4000mA LIFEPO4 akkumulátor esetén

3.3.1.1.3 Töltési áram (Charge)

A kapcsolóval az akkumulátor töltési árama változtatható: 1A (OFF) vagy 2A (ON).

Ha a tápegység nem képes ellátni a 2A-es töltési és a védett eszköz által felvett áram együttes terhelését, állítsa a kapcsolót OFF állásba. Ha 1A-es állásban sem elegendő, cserélje ki a tápegységet.



Előfordulhat, hogy a külső tápegység a qUPS nélkül alkalmas a Raspberry problémamentes üzemeltetésre, de a qUPS-en keresztül már nem. Ennek oka lehet, hogy a tápegység teljesítménye nem elegendő a qUPS akkumulátor töltése miatt megemelkedett áramigény kielégítésére is.



Javasolt a gyengébb minőségű tápegység kerülése. Használatakor a feltüntetett maximális terhelés alatti áramfelvétel feszültség-stabilitási problémát okozhat. Ha a feszültség a védett eszköz által tolerált szint alá csökken, leállás vagy instabil működés következik be.

3.3.1.1.4 Akkumulátor technológia (BAT)

A qUPS alkalmas mind Li-Ion/LiPo, mind LiFePo4 akkumulátorokkal való működésre.

A szélesebb hőmérsékleti határok és nagyobb számú tölthetőség miatt a LiFePo4 akkumulátorok használatát javasoljuk. Akkumulátoros verzió esetén ezt is mellékeljük az termékhez.



Miután a különböző kémiaiak feszültség-szintjei eltérőek (Li-Ion/LiPo 3V – 4.2V, LiFePo4 2.5V – 3.6V), ezért a kapcsoló pontos beállítása kiemelten fontos az akkumulátor védelme érdekében!

3.3.1.2 Tápfeszültség szintérzékelését hangoló potméter (10)

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 (10)-es potméter segítségével állítható. Ezen feszültség-szint 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.

3.3.1.3 Üzem mód kapcsoló (6)

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

- „OFF” (kikapcsolt) üzem mód

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

- „ON” (bekapcsolt) üzem mód

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) üzem mód

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

3.3.2 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.

4 Használat

4.1 Az összeszerelés lépései

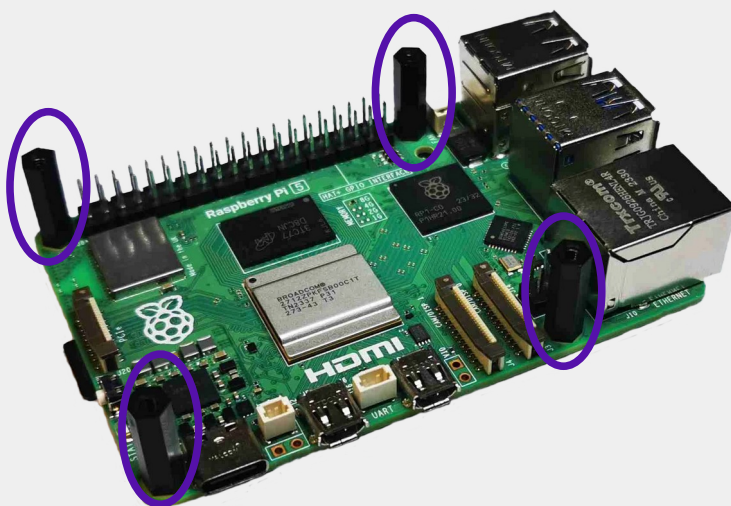
A qUPS-P-BS akkumulátor nélkül kerül szállításra. Lehetőség van az AQEX által bevizsgált és optimális kábelrel szerelt akkumulátor vásárlására is. Ebben az esetben garantált a rendeltésszerű működés. A csomag tartalmazza az akkutartót és a hozzá tartozó csavarokat is.

Amennyiben saját akkumulátort használ, az akkutartót és a szükséges csavarokat megvásárolhatja.

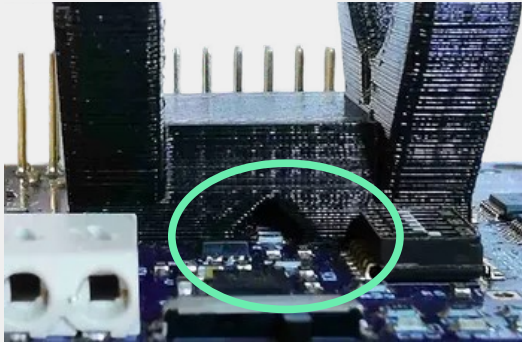
Az akkutartó saját 3d-s nyomtatóval is legyártható. A tartó 3D tervét STL formátumban bárki a <https://github.com/aqexhu/qups-guard> oldalról letöltheti és szabadon használhatja. Ebben az esetben szükség van még 6 db 1.7x6mm csavarra is az összeszereléshez.

Akár saját, akár az AQEX által opcionálisan kínált akkumulátort csatlakoztatja, kérjük, tartsa be az alább javasolt összeszerelési sorrendet:

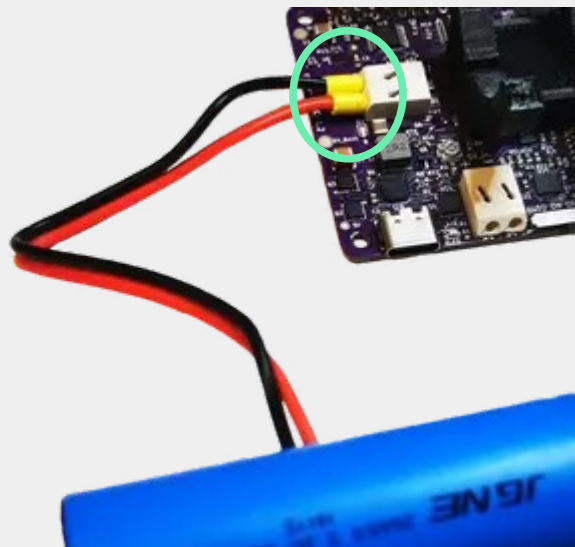
- 1, Állítsa a (6)-os üzemmód választó kapcsolót „OFF” állásba. Ekkor a védett eszköz garantáltan nem kerül áram alá.
- 2, Csavarozza fel a Raspberry-re a 4 db, qUPS dobozában található távtartót. A doboz a szükséges csavarokat is tartalmazza.



3, Csavarozza le az akkutartót 4 csavarral. A tartó a qUPS paneljének alkatrész felőli oldalára kerül. Kérjük figyeljen, hogy az akkutartó alján található bemélyedés a panelen található apró alkatrészek fölé kerüljön. A csavarokat értelemszerűen a panel alja felől kell becsavarozni.



4, Nyomja bele az akkumulátor kábeleit a qUPS (12)-es csatlakozójába. Figyeljen a helyes polaritásra.



5, Helyezze az akkumulátort az akkutartóba úgy, hogy a kábelek alul, a tartó erre kialakított mélyedésében helyezkedjenek el.



6, Szorítsa le az akkumulátort a tartó 2 leszorító félgyűrűjével. Először a félgyűrű kampós oldalát akassza be a tartóba, utána csavarozza le a másik oldalukat.



7, Illessze rá a qUPS-t a Raspberry a [3.2.1. pontban](#) látható módon, és rögzítse az M2.5 csavarokkal.

8, A qUPS üzemkész, átkapcsolhatja a (6)-os üzemmód választó kapcsolót „ON ” vagy „AUTO” állásba.

4.2 Szétszerelés

A qUPS szétszerelése az összeszerelés fordított sorrendjében történik.



Ne felejtse el szétszerelés előtt is a (6)-os üzemmód választó kapcsolót „OFF” állásba állítani.

4.3 Működés

Megfelelően összecsatlakoztatott rendszer normál körülmények között alapbeállításokkal működőképes.

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



AUTO beállítási mód esetén csak az akkumulátor 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.

4.4 Átváltás hálózati és akkumulátoros táplálás között

A qUPS termék érzékeli a külső tápellátás megszűnését vagy a [\(10\)-es potméter](#) segítségével beállított feszültség szint alá csökkenését. Ebben az esetben automatikusan átvált akkumulátoros táplálásra. A külső tápellátás helyreállása után visszavált, és az akkumulátorból elhasznált energiát visszatölti.



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



Ábra 1: Raspberry Pi 5 50% terhelés esetén

Hálózati táplálásba való visszaváltás esetén nincs riasztás.

4.5 *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 beállításával.

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.

4.5.1 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.

4.6 Szintjelző

Az akkumulátor töltöttségét az (5)-ös sorszámú ledcsoport mutatja.

Az öt darab, különböző színű led az akkumulátor alábbi energiaszintjeit 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. Safe (sárga): Egy biztonságos lekapcsolásra elegendő idő van.

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

4. Half (zöld): Az energiaszint félig van.

5. Max (zöld): Teljesen feltöltött.



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

5 Függelék

5.1 Támogatott adapterek listája

- RaspberryPi official power adapter [5V@2.4A](#)
- RaspberryPi 5 official power adapter 5V@5A
- Goobay 43651 5V@2.1A

5.2 Hibakeresés

Tünet	Hiba oka	Megoldás
Nem tölt az akkumulátor	Akkumulátor hőmérséklete határon kívül van (NTC esetén)	Az akkumulátor hőmérsékletét határértéken belülre kell hozni
Nem tölt az akkumulátor	NTC hiánya esetén (2)-es csatlakozó nincs rövidre zárva	(2)-es NTC csatlakozó rövidre zárása
Külső tápegység megléte ellenére nem indul el a Raspberry	Tápegység teljesítménye kevés a Raspberry és akkumulátor töltésének együttes energiaigényéhez	Kapcsolja a (3)-as Beállítás kapcsolósor CHARGE kapcsolóját OFF állásba
Külső tápegység megléte esetén nem világít a „Külső tápellátást jelző LED” (8)	Külső tápegység probléma	Cseréljük ki a tápegységet
Nem indul el a Raspberry a „Min” LED bekapcsolt állapota esetén	(6)-os Üzem mód kapcsoló OFF állapotban van	Üzem mód kapcsolót ON vagy AUTO állásba kell kapcsolni