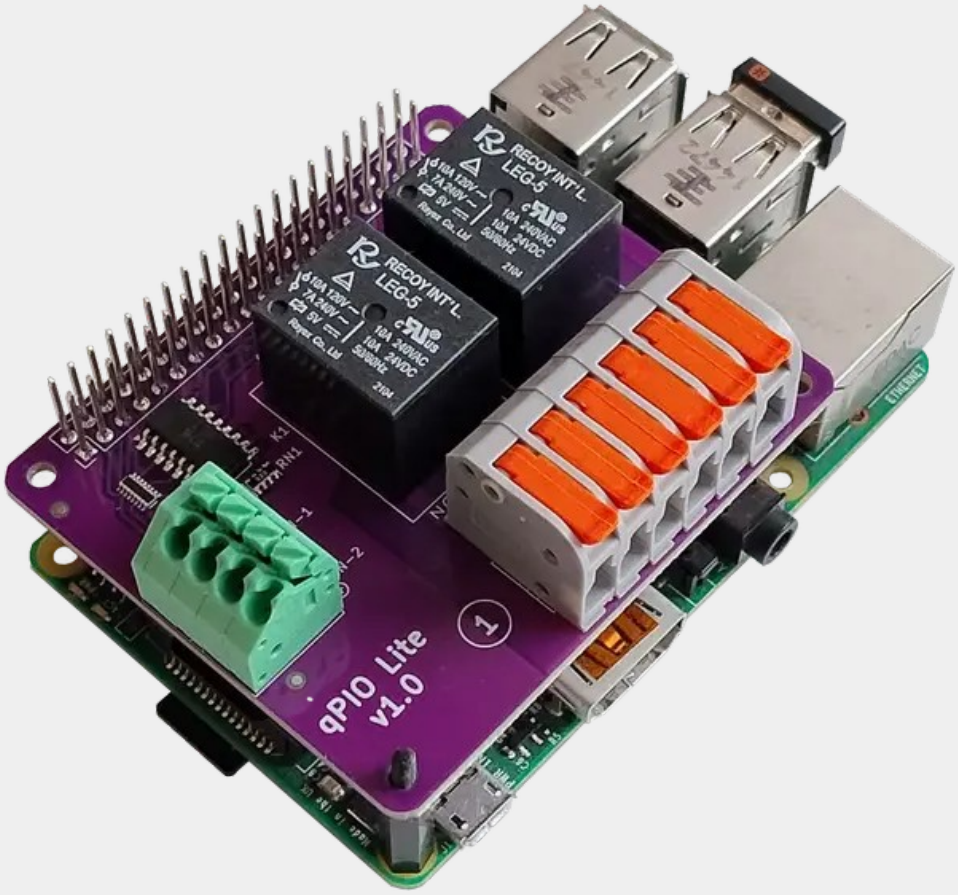
AQEX



Synapse Nexus Lite v1.0

English

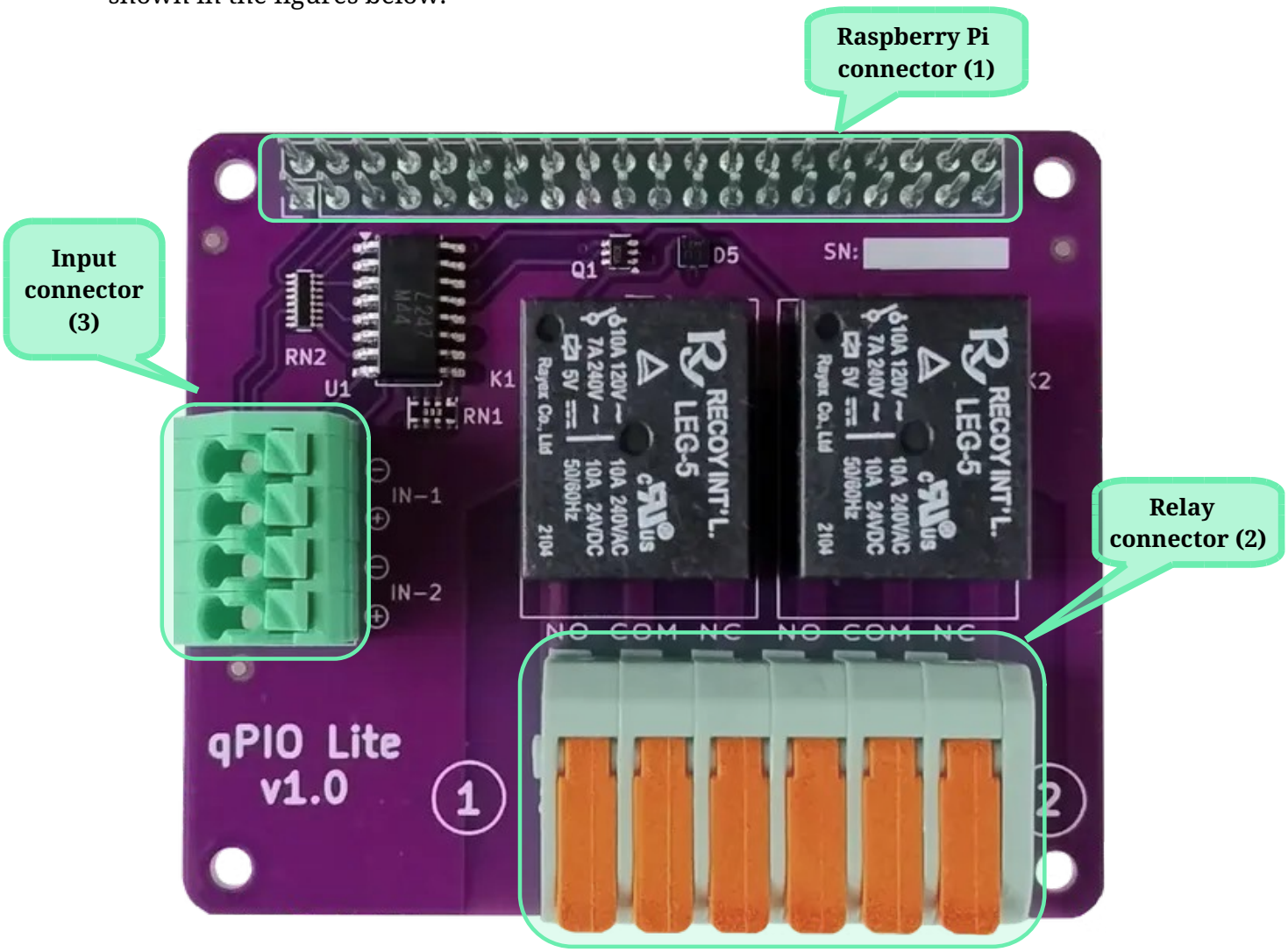
Magyar

User Manual v1.1

2026-May-19

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

The **Synapse Nexus Lite** has several connection, setup and feedback points for using it, highlighted in the figure below. For easy identification, the "( )" indicates the subsequent reference numbers. The colour and physical size of the connectors may differ from those shown in the figure below. The points of interest for the **Synapse Nexus Lite** user are shown in the figures below.



Synapse Nexus Lite v1.0 user points

1 Safety regulations

1.1 Personal safety

The **Synapse Nexus Lite** has no replaceable parts - only the manufacturer or an accredited service centre can carry out repairs and maintenance.

1.2 Product safety

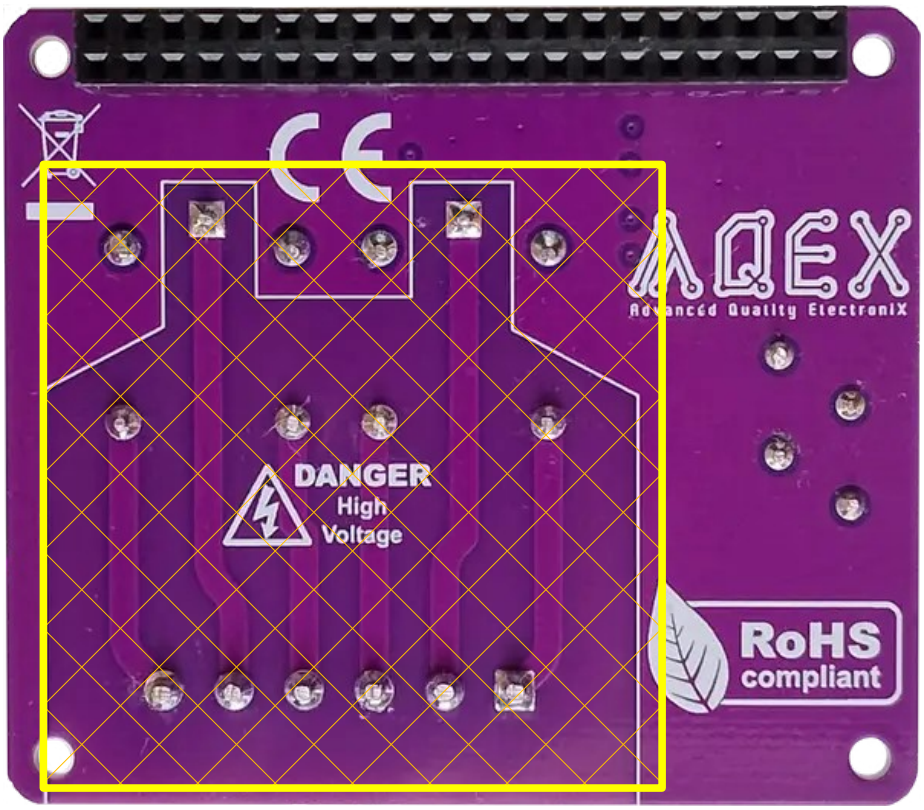
The **Synapse Nexus Lite** product should be protected from too high or too low temperatures, direct sunlight. It should be kept in a dry place for 24 hours before installation.

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

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!

The relays are suitable for switching voltages up to 250 VAC. If the device is used to control a high voltage device, touching the relay outputs or the (2) terminal is life-threatening. This section is marked with a yellow outline in the diagram below.



2 Introduction

Thank you for choosing the AQEX **Synapse Nexus Lite** product to control your electronic devices and for the isolated detection of external digital signals!

The **Synapse Nexus Lite** 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.

By default, Raspberry Pi compatible microcomputers can only control devices with 3.3V DC, max. 16mA input current consumption via the GPIO port. With **Synapse Nexus Lite**, they are also capable of switching higher voltages, current loads, and external electronic devices with alternating current (AC).

The GPIO ports of Raspberry Pi-compatible microcomputers can only directly accept 3.3V digital input signals.

The use of the **Synapse Nexus Lite** module offers two advantages over a direct solution:

- Wider input signal level (3-45V)

- Isolation between input and GPIO port – use of optocoupler

3 Technical details

3.1 Inputs

The **Synapse Nexus Lite** module has two input ports. Due to optical isolation, overvoltage and voltage spikes arriving at the input do not damage the Raspberry Pi.

The **Synapse Nexus Lite** uses two GPIO pins on a 2x20 pin connector to monitor the inputs, the assignment of which is shown in Table 2.

GPIO BCM / BOARD pin (40 pin connector)	
In 1	In 2
GPIO17 / Pin 11	GPIO27 / Pin 13

Table 2 – Input ports

When using GPIO pins, make sure that the pins are correctly configured! All ports must be defined as inputs. Incorrect configuration may result in damage to the **Synapse Nexus Lite** and/or the Raspberry Pi.

The logic signal (High/Low, 1/0, True/False) detected by the GPIO port is determined by the voltage difference between the two corresponding points of the input connector row (3). The GPIO port status is Low (0, False) below 3V and High (1, True) between 3 and 45V. The positive and negative points of the inputs are ground-independent.

Input levels above 45V will damage the input.

The input is polarity sensitive. Reverse polarity with a voltage level above 6V may damage the input. Reverse polarity below 6V will not damage the input, but no signal will be detected on the GPIO pin.

3.2 Outputs

Two relays are used for high-power switching, allowing two independent circuits to be controlled in parallel. The relay type is SPDT. The "COM" pin is the common point, which is connected to the "NC" pin in the default state and to the "NO" pin when energized.

Optocouplers between the GPIO ports and the relays isolate the two systems from each other, and the relay inputs are also completely isolated from the output circuit (double isolation).

The maximum voltage that can be switched by the relays under resistive load is 240V for alternating current (AC) and 24V for direct current (DC), and the maximum current that can be switched by the relays is 7A.

For inductive loads and 240V AC, the maximum current is 3A.

The **Synapse Nexus Lite** uses 4 GPIO pins on the 2x20 pin connector for control, as shown in Table 3.

GPIO BCM / BOARD pin (40 pin connector)	
Relay 1	Relay 2
GPIO14 / Pin 8	GPIO15 / Pin 10

Table 3 – Relay controller ports

4 Commissioning

The **Synapse Nexus Lite** product can be put into operation immediately after preparation and unpacking. For computers using a Raspberry PI-compatible 40-pin pin header, the connection is plug-and-play, while in other cases, the two-pin +/- connection or the 2+2 pins mentioned in Tables 2 and 3 can be used.

4.1 Power supply

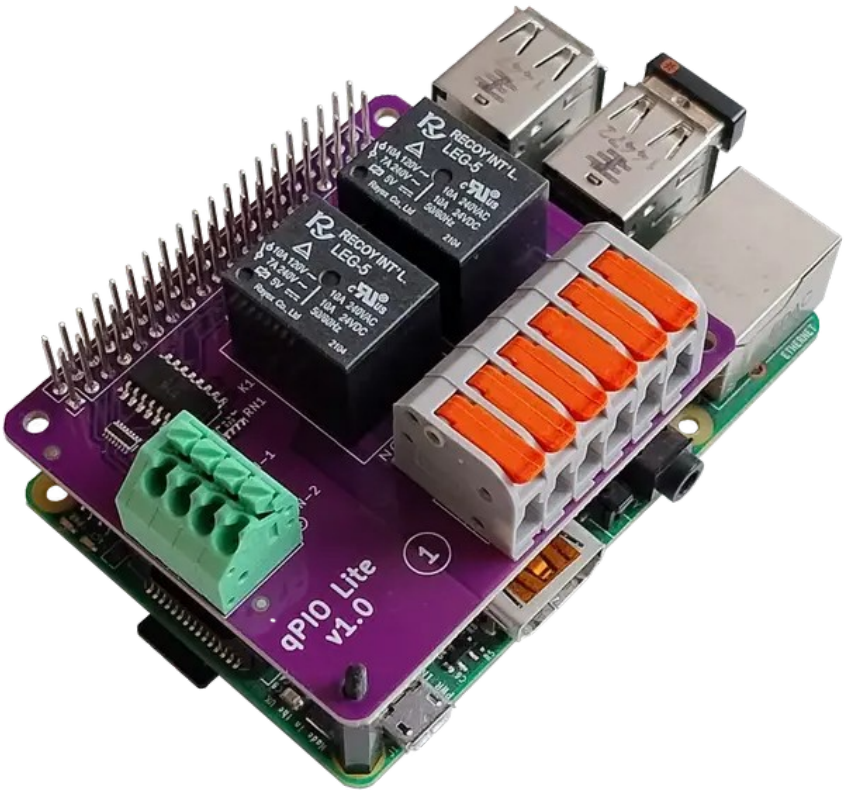
The **Synapse Nexus Lite** is powered by the corresponding 5V legs of the 40 pin connector (1).

4.2 Connections

The controlling device can be connected to the **Synapse Nexus Lite** product in different ways.

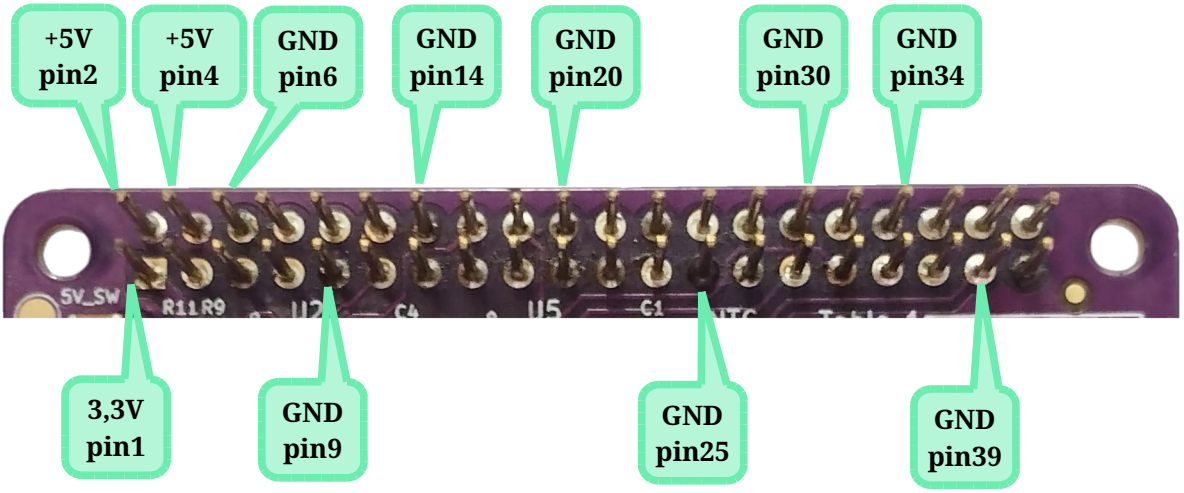
4.2.1 Single board computers (SBC)

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



4.2.2 Other devices

Any device, that can supply 5V DC, can be connected to the **Synapse Nexus Lite** product using the appropriate contacts on the 40-pin header (1).



4.2.3 GPIO pins

The relays can be controlled via the pins mentioned in Table 3 of connector (1). The inputs are detected via the pins in Table 2 of connector (1).

All pins of the device connected via the 40-pin row (1) are also led out on the top side of the **Synapse Nexus Lite**. With the exception of the 2+2 GPIO pins used by the **Synapse Nexus Lite**, all pins can be freely used for any other purpose.

If you connect the **Synapse Nexus Lite** 2x20 pin connector (1) to a non-Raspberry compatible device, please note the following:

- The relays can be controlled with 3.3V or 5V logic connected to the selected GPIO pin.

- In the case of inputs, the high levels on the corresponding pins of connector (1) will be determined by the voltage connected to the "3.3V" pin (pin1). The maximum value for this is 70V.

4.3 Setup

4.3.1 Hardware setup

The properly connected system will work under normal conditions with default settings.

4.3.2 Software setup

The operating system or program running on the control device can be configured to switch the relay outputs of the **Synapse Nexus Lite** product and to detect the inputs via the appropriate GPIO connections.

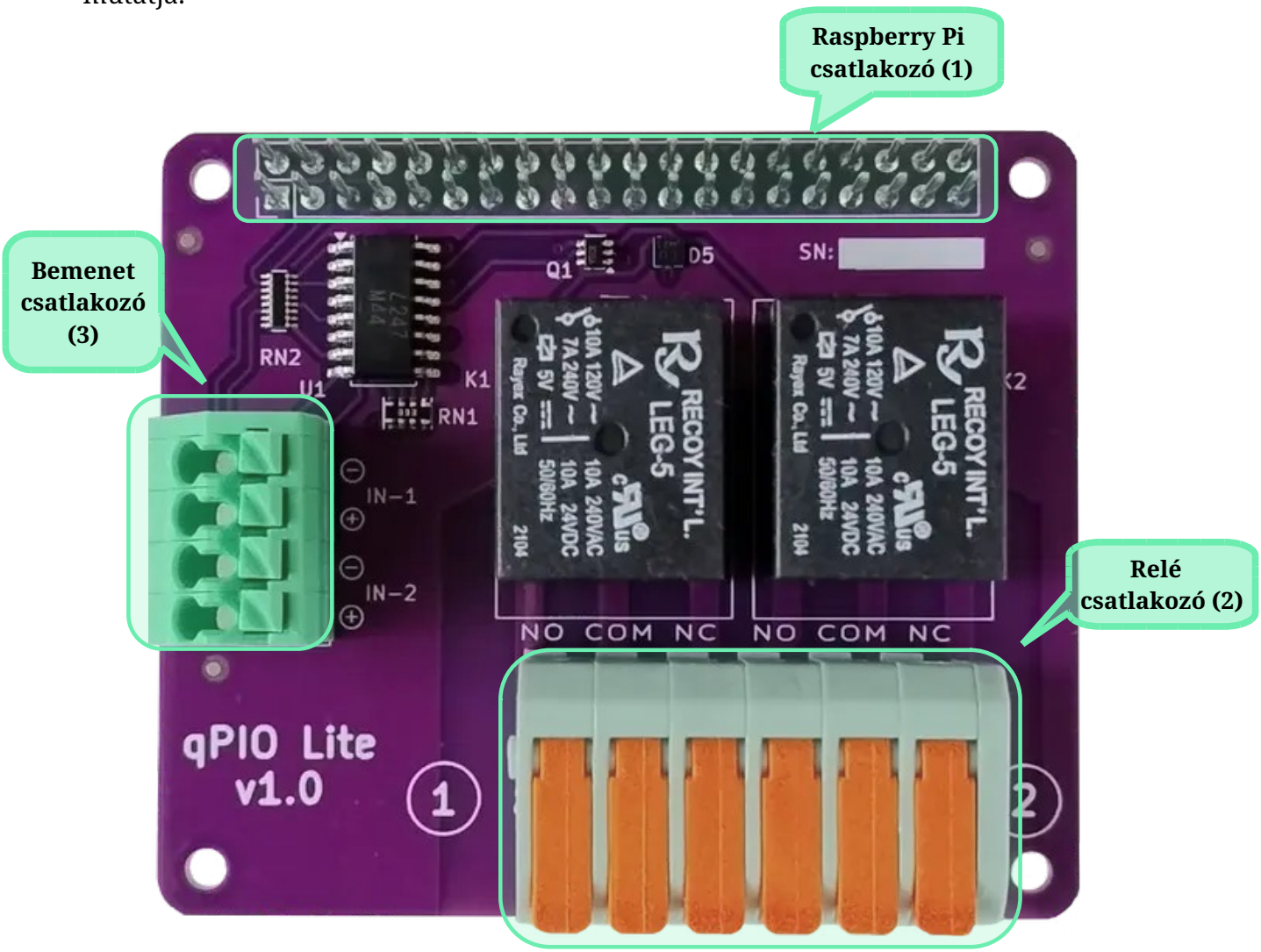
Further information and C and shell-based utilities can be found at https://github.com/aqexhu/piohat

4.4 Troubleshooting

Symptom	Cause of error	Solution

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

A **Synapse Nexus Lite** használata szempontjából több csatlakozási és visszajelzési ponttal rendelkezik, az alábbi ábrán ezeket emeljük ki. A könnyebb azonosítás érdekében a „( )” jelzi a későbbi hivatkozási számokat. A csatlakozók színe és fizikai mérete eltérhet a lenti ábrán láthatótól. A **Synapse Nexus Lite** felhasználó számára fontos pontjait az alábbi ábra mutatja.



Synapse Nexus Lite v1.0 felhasználó számára fontos pontjai

5 Biztonsági előírások

5.1 Személyi biztonság

A **Synapse Nexus Lite** termékben nincs cserélhető alkatrész – kizárólag a gyártó vagy akkreditált szakszervíz végezheti el annak javítását, karbantartását.

5.2 Termékbiztonság

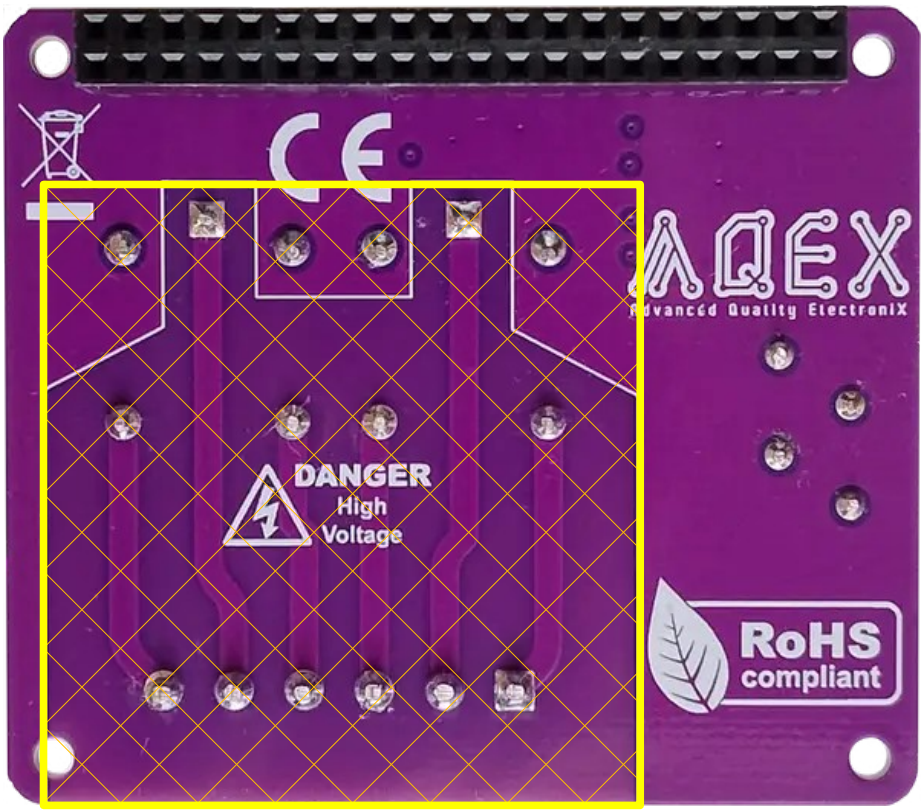
A **Synapse Nexus Lite** terméket óvni kell a túl magas vagy túl alacsony hőmérséklettől, közvetlen napfénytől. A telepítést megelőzően 24 órán keresztül száraz helyen kell tartani.

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

5.3 Elővigyázatossági előírások

A rendszer vezérlő része 5V feszültségről működik, ami törpefeszültség, így áramütéstől életvédelmi értelemben védett.

A relék max. 250 VAC feszültség kapcsolására alkalmasak. Amennyiben nagyfeszültségű eszköz vezérlésére használjuk az eszközt, a relék kimenetei illetve a (2)-as csatlakozók érintése életveszélyes. Ezt a részt sárga vonalkázással jelöltük a lenti ábrán.



6 Bevezető

Köszönjük, hogy elektronikai eszközeinek vezérléséhez és külső digitális jeleinek izolált érzékeléséhez az AQEX **Synapse Nexus Lite** terméket választotta!

A **Synapse Nexus Lite** 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 Raspberry Pi kompatibilis mikroszámítógépek a GPIO porton keresztül alapból csak 3.3V DC, max. 16mA bemeneti áramfogyasztású eszközöket tudnak vezérelni. A **Synapse Nexus Lite** relé kimeneteinek segítségével alkalmassá válnak nagyobb feszültségek, áramterhelések, illetve váltóáramú (AC) külső elektronikus eszközök kapcsolására is.

A Raspberry Pi kompatibilis mikroszámítógépek GPIO portjai közvetlenül csak 3.3V-os digitális bemenő jeleket tudnak fogadni.

A Synapse Nexus Lite modul használata 2 szempontból jelent előnyt a közvetlen megoldással szemben:

- Szélesebb bejövő jelszint (3-45V)

- Bemenet és GPIO port közötti izoláció – optocsatoló használata

7 Technikai részletek

7.1 Bemenetek

A **Synapse Nexus Lite** modulnak 2 darab bemeneti portja van. Az optikai leválasztás miatt a bemenetre érkező túlfeszültség és feszültség tüskék nem károsítják a Raspberry Pi-t.

A **Synapse Nexus Lite** a bemenetek figyelésére 2 GPIO lábat használ 2x20 tűs csatlakozón, ennek kiosztása a 2. táblázatban található. A hozzárendelés típusfüggetlen.

GPIO BCM / BOARD láb (40 érintkezős tűsor)	
Bemenet (Turnstile) 1	Bemenet (Turnstile) 2
GPIO17 / Pin 11	GPIO27 / Pin 13

2. táblázat – Input portok

⚠ A GPIO lábak használatakor figyeljen a lábak irányának helyes beállítására! Minden portot bemenetként kell definiálni. Hibás beállítás a **Synapse Nexus Lite** és/vagy a Raspberry Pi sérüléséhez vezethet.

A GPIO port által érzékelt logikai jelet (High/Low, 1/0, True/False) a bemeneti csatlakozósor (3) megfelelő két pontjának feszültségkülönbsége határozza meg. 3V alatt Low (0, False), 3-45V esetén High (1, True) a GPIO port állapota. A bemenetek pozitív és negatív pontjai földfüggetlenek.

⚠ 45V feletti bemeneti szint a bemenet sérüléséhez vezet

⚠ A bemenet polaritás érzékeny. Fordított polaritás esetén a 6V feletti feszültségszint a bemenet sérüléséhez vezethet. 6V alatt fordított polaritás esetén a bemenet nem sérül, de a GPIO lábon jel nem észlelhető.

7.2 Kimenetek

A nagy teljesítmény kapcsolására 2 darab relé szolgál, mellyel így 2 független áramkört vezérelhetünk párhuzamosan. A relék kimenete váltókapcsolóként működik. A „COM” láb a közös pont, mely alapállapotban az „NC” lábra kapcsolódik, áram alatt pedig az „NO” lábra.

A GPIO portok és a relék között optocsatolók izolálják a 2 rendszert egymástól, illetve a relék bemenete is teljesen le van választva a kimeneti áramkörtől (dupla izoláció).

A relék által kapcsolható maximális feszültség rezisztív terhelés alatt váltóáram (AC) esetén 240V, egyenáram (DC) esetén 24V, a relék által kapcsolható max. áram 7A.

Induktív terhelés és 240V AC esetén a maximális áram 3A.

A **Synapse Nexus Lite** a 2x20 tűs csatlakozón a vezérléshez 4 GPIO lábat használ a 3. táblázat alapján.

GPIO BCM / BOARD láb (40 érintkezős tűsor)	
Relé (Relay) 1	Relé (Relay) 2
GPIO14 / Pin 8	GPIO15 / Pin 10

3. táblázat – Relévezérlő portok

8 Üzembehelyezés

A **Synapse Nexus Lite** 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, illetve a 2. és 3. táblázatban említett 2+2 láb használható.

8.1 Áramellátás

A **Synapse Nexus Lite** 5V-os energiaellátását a 40 érintkezős sorkapocs megfelelő lábairól kapja.

8.2 Csatlakozások

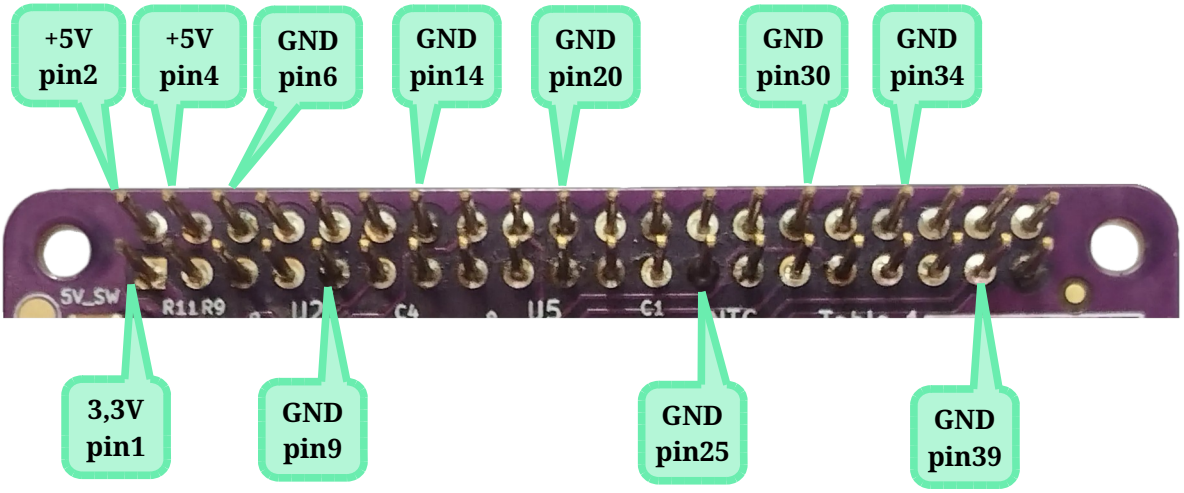
A vezérlő eszközt különböző módokon lehet a Synapse Nexus Lite termékhez csatlakoztatni.

8.2.1 Kártyaszámítógép (SBC)

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

8.2.2 Egyéb eszköz

Bármely eszköz, amely 5V DC-t állít elő, csatlakoztatható a **Synapse Nexus Lite** termékhez a 40 tűs sorkapocs (1) megfelelő érintkezőinek használatával.



8.2.3 GPIO tüskesor

A reléket az (1) csatlakozó 3. táblázatban említett lábain keresztül lehet vezérelni. A bemenetek érzékelése az (1) csatlakozó 2. táblázatban található lábain történik.

A 40 érintkezős soron (1) keresztül csatlakoztatott eszköz minden lába a **Synapse Nexus Lite** felső oldalán is ki van vezetve. Az általa használt 2+2 darab GPIO láb kivételével mindegyik szabadon felhasználható bármilyen más célra.

Amennyiben nem Raspberry kompatibilis eszközre csatlakoztatjuk a **Synapse Nexus Lite** 2x20 tűs csatlakozóját (1), az alábbiakra kell figyelemmel lennünk:

- a kiválasztott GPIO lábra csatlakoztatott 3.3V-os vagy 5V-os logikával lehet a reléket irányítani.

- bemenetek esetén az (1)-es csatlakozó megfelelő lábain a magas szinteket a „3,3V” lábra (pin1) kötött feszültség fogja meghatározni. Ennek maximális értéke 70V.

8.3 Beállítások

8.3.1 Hardveres beállítások

Megfelelően összecsatlakoztatott rendszer normál körülmények között azonnal működőképes.

8.3.2 Szoftveres beállítások

A vezérlő eszközön futó operációs rendszer vagy program felkészíthető a **Synapse Nexus Lite** termék relé kimeneteinek kapcsolására, illetve a bemenetek érzékelésére a megfelelő GPIO csatlakozásokon keresztül.

További információk, illetve C és shell alapú segédprogramok a https://github.com/aqexhu/piohat oldalon találhatók.

8.4 Hibakeresés

Tünet	Hiba oka	Megoldás