

Ovladač systému REXYGEN pro Raspberry Pi (modul RPiDrv)

Uživatelská příručka

REX Controls s.r.o.

Verze 3.0.4

27.3.2025

Plzeň

Obsah

1	Ovladač RPiDrv a systém REXYGEN	2
1.1	Úvod	2
1.2	Instalace	2
2	Zařazení ovladače do projektu	4
2.1	Přidání ovladače RPiDrv	4
2.2	Připojení vstupů a výstupů v řídicím algoritmu	5
2.2.1	Příklad připojení GPIO pinů Raspberry Pi	6
2.2.2	Příklad připojení rozšiřující desky PiFace Digital	7
2.2.3	Příklad připojení rozšiřující desky Unipi v1.1	9
2.2.4	Příklad připojení Pigeon PLC	10
2.2.5	Příklad připojení rozšiřující desky Intellisys PIO	10
3	Co dělat při problémech	13
	Literatura	14

Kapitola 1

Ovladač RPiDrv a systém REXYGEN

1.1 Úvod

V této příručce je popsáno používání ovladače RPiDrv pro zpřístupnění GPIO pinů minipočítače Raspberry Pi¹ v řídicím systému REXYGEN. Ovladač umožňuje jak vstupní, tak výstupní režimy pinů a je kompatibilní s modely Raspberry Pi 1-4. Pro Raspberry Pi 5 je nutné použít ovladač popsáný v [1]. Ovladač RPiDrv také podporuje rozšiřující desky *Unipi v1.1* [2], *PiFace Digital 1/2* [3], *Intellisys PIO* [4] a *Pigeon PLC* [5], založené na Raspberry Pi. Ovladač byl vyvinut firmou REX Controls.

Pokud začínáte s REXYGEN, doporučujeme nejdříve projít tutoriály *Začínáme a návody krok za krokem*, které:

- Vás seznámí se základními principy systému REXYGEN a jeho vývojovými nástroji [6],
- Vám pomohou s instalací a konfigurací systému REXYGEN na cílové zařízení [7],
- Vám ukážou, jak vytvořit jednoduchý projekt včetně základního uživatelského rozhraní [8],
- ukáží, jak nakonfigurovat vstupy a výstupy daného zařízení [9],
- Vám umožní vytvořit vlastní grafické uživatelské rozhraní [10].

1.2 Instalace

Pro možnost konfigurace ovladače RPiDrv ve vývojovém prostředí REXYGEN Studio je nutné během instalace REXYGEN Studio mít zaškrtnutu možnost **Raspberry Pi driver** v kroku **Select Components**. Nejjednodušší je vybrat možnost **Full installation**.

¹Raspberry Pi je registrovaná obchodní známka [Raspberry Pi Foundation](#).

Ovladač **RPiDrv** je součástí standardní instalace **RexCore** na cílovém zařízení (Raspberry Pi) a měl by být nainstalován, ať už jste zvolili jakýkoliv způsob instalace popsany v [7].

Pokud z nějakého důvodu musíte instalovat **RPiDrv** samostatně, můžete tak učinit z příkazové řádky Raspberry Pi pomocí příkazu:

```
sudo apt-get install rex-rpidrv
```

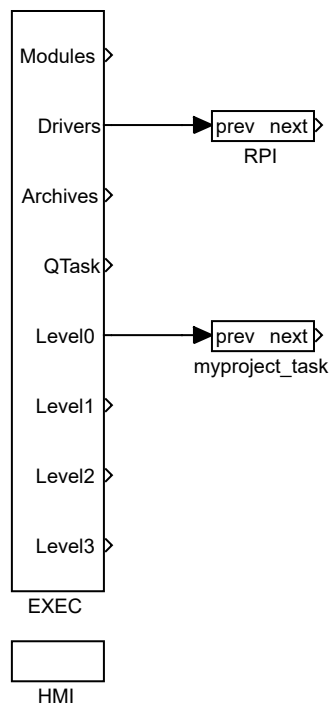
Kapitola 2

Zařazení ovladače do projektu

Zařazení ovladače do projektu spočívá v přidání ovladače do hlavního souboru projektu a v připojení vstupů a výstupů ovladače v řídicích algoritmech.

2.1 Přidání ovladače RPiDrv

Přidání ovladače **RPiDrv** do hlavního souboru projektu je znázorněno na obr. 2.1.



Obrázek 2.1: Příklad zařazení ovladače **RPiDrv** do hlavního souboru projektu

Pro zařazení ovladače do projektu slouží blok typu **IODRV** připojený k výstupu **Drivers**

hlavního bloku EXEC. Po otevření **Block properties** - vlastností bloku (pomocí dvoj-
kliku na blok) můžete upravovat nastavení parametrů. Čtyři nejdůležitější parametry
bloku IODRV jsou:

- **module** – název modulu připojeného k ovladači, v tomto případě **RPiDrv**
- **classname** – třída ovladače
 - **RPiDrv** – *Raspberry Pi* GPIO nebo rozšiřující deska *PiFace Digital*
 - **UnpDrv** – rozšiřující deska *Unipi v1.1*
 - **PioDrv** – *Intellisys PIO*
 - **PgnDrv** – *Pigeon PLC*
- **cfgname** – název konfiguračního souboru ovladače (tento ovladač žádný nevyužívá
a tedy ponechte prázdné)
- **factor** – násobek parametru tick bloku EXEC definující periodu vykonávání úloh
ovladačem.

Poznámka: Zařízení *PiFace Digital*, *Unipi 1.1*, *Pigeon PLC* a *Intellisys PIO* jsou po-
važovány za zastaralé a nejsou aktivně testovány. Doporučujeme použít [Monarco HAT](#).

Jménem bloku IODRV (viz Obr. 2.1) začínají všechny vstupní a výstupní signály
tohoto ovladače. Doporučené pojmenování bloku IODRV podle použité platformy je:

- **RPI** – Raspberry Pi GPIO nebo rozšiřující deska PiFace Digital
- **UNP** – rozšiřující deska Unipi v1.1
- **PIO** – Intellisys PIO
- **PGN** – Pigeon PLC

2.2 Připojení vstupů a výstupů v řídicím algoritmu

Vstupy a výstupy z ovladačů je možné do algoritmu v jednotlivých úlohách připojit
několika funkčními bloky:

- Pro čtení jedné hodnoty je výhodné použít blok **From**.
- Pro zápis jedné hodnoty se používá blok **Goto**.
- Protože ovladač umožňuje pod jedním symbolickým jménem získávat několik vstupů
či nastavovat několik výstupů, lze s výhodou používat bloky čtyřnásobných, os-
minásobných a šestnáctinásobných vstupů a výstupů (**INQUAD**, **OUTQUAD**, **INOCT**,
OUTOCT a **INHEXD**, **OUTHEXD**). Výhodou takového užití je zvýšení rychlosti a čás-
tečně i přehlednosti algoritmů.

Příslušnost bloků **From** a **Goto** k danému ovladači je dána jejich parametrem **Goto tag**, který začíná názvem tohoto ovladače (viz Obr. 2.1), pokračuje oddělovačem **_** (za sebou dva znaky **'_'**) a končí jménem signálu. Pro bloky **INQUAD**, **OUTQUAD**, **INOCT**, **OUTOCT**, **INHEXD** a **OUTHEXD** je tento identifikační řetězec zadáván přímo do jejich názvu. Podrobný popis bloků lze nalézt v příručce [11].

Úlohy jsou poté zapojovány v hlavním souboru projektu na výstupy **QTask**, **Level0**, **Level1**, **Level2** a **Level3** bloku **EXEC**. Výstupy **QTask** a **Level0** jsou vyhrazeny pro úlohy s nejvyšší prioritou, výstup **Level3** pro úlohy s nejnižší prioritou.

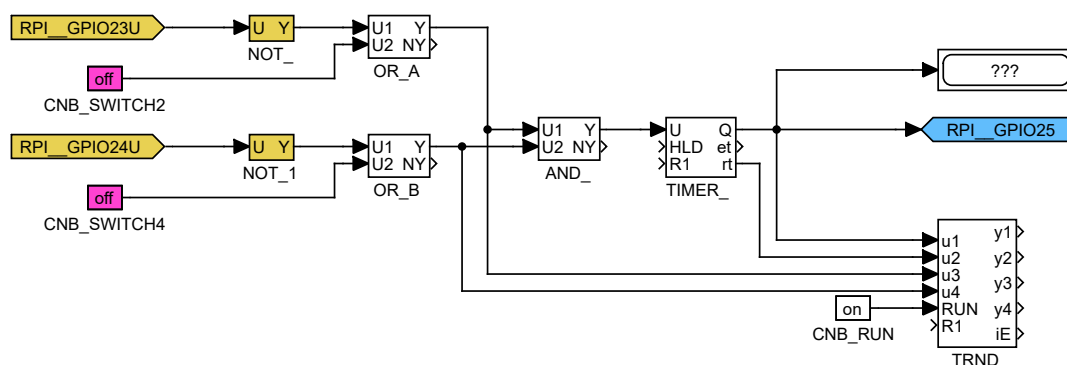
Níže jsou uvedeny příklady pro jednotlivé platformy podporované ovladačem **RPiDrv**. Pro čtení se v příkladech využívá funkční blok **From**, pro zápis signálu funkční blok **Goto**. Oba tyto bloky mají parametr **Goto tag**, který je nastaven na název signálu.

2.2.1 Příklad připojení GPIO pinů Raspberry Pi

Vzhledem k variabilitě GPIO oproti klasickým vstupům a výstupům je výše popsán způsob nastavování **Goto tag** ještě na konci doplněn o nepovinné písmeno. V závislosti na písmenu se nastavují následující vlastnosti:

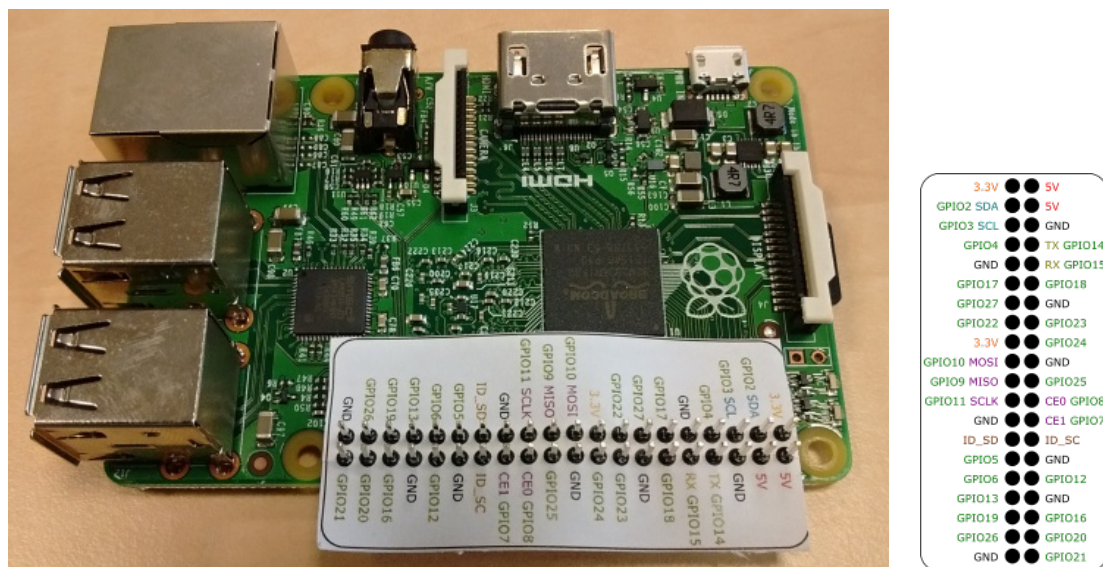
- **U** – aktivace pull-up rezistoru na vstupu,
- **D** – aktivace pull-down rezistoru na vstupu,
- **H** – nastavení počátečního stavu výstupu na logickou 1 (**on**),
- **L** – nastavení počátečního stavu výstupu na logickou 0 (**off**).

Příklad použití je vidět na Obr. 2.2. Pro více informací o GPIO pinech navštivte stránku http://elinux.org/RPi_Low-level_peripherals.



Obrázek 2.2: Příklad připojení GPIO Raspberry Pi v řídicím algoritmu

Jeden blok **From** sloužící pro připojení jednoho vstupu má parametr **Goto tag** nastaven na **RPI__GPIO21U**, druhý na **RPI__GPIO22U**. Název za podtržítka ve vlně odpovídá



Obrázek 2.3: Označení GPIO pinů na Raspberry Pi.

názvu použitého GPIO pinu (označení pinů je vidět na Obr. 2.3). Blok typu `Goto` používaný pro připojení jednoho výstupu má hodnotu parametru `Goto tag` nastavenou na `RPI__GPIO23`.

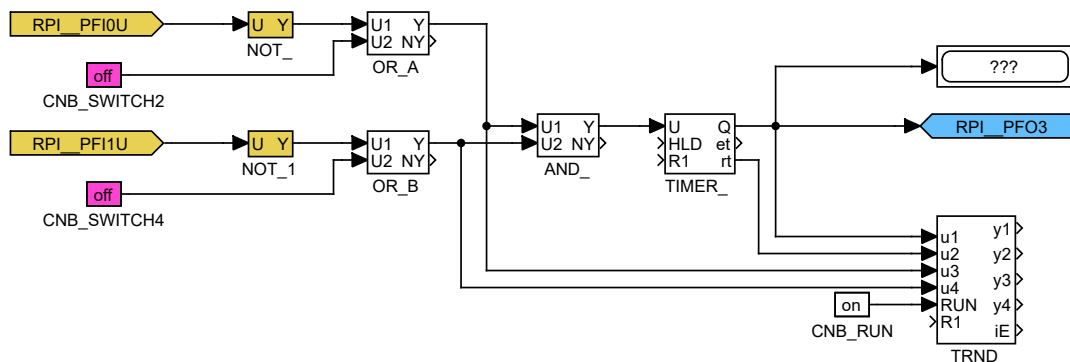
Podobně pro ostatní piny můžeme využít například tyto vlajky:

- `Goto, RPI__GPIO22` – digitální výstup 22
- `Goto, RPI__GPIO23H` – digitální výstup 23, který je okamžitě při inicializaci nastaven na logickou 1 (HIGH, ON)
- `Goto, RPI__PWM18` – PWM výstup na pinu 18
- `From, RPI__GPIO7U` – digitální vstup 7 s interním pull-up rezistorem
- `From, RPI__GPIO8D` – digitální vstup 8 s interním pull-down rezistorem
- `From, RPI__GPIO21` – digitální vstup 21 bez pull up/down rezistoru

Instalace systému REXYGEN obsahuje knihovnu příkladů, kde je mimo jiné sekce `0120_Raspberry_Pi` věnována použití `RPiDrv`. Příklad `0120-00_IO_Flags` obsahuje knihovnu použitelných nastavení GPIO.

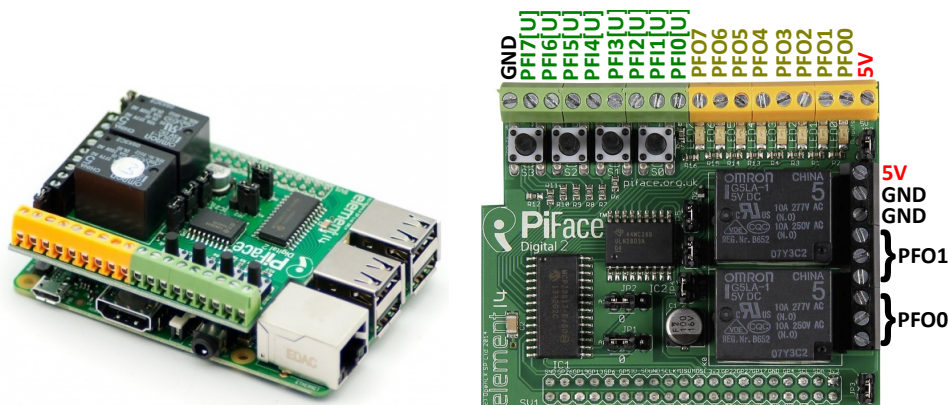
2.2.2 Příklad připojení rozšiřující desky PiFace Digital

Oproti konvenci pojmenování vstupů a výstupů popsané výše je u desky PiFace Digital možné na konec názvu vstupu přidat nepovinné písmeno `U` pro aktivaci pull-up rezistoru. Příklad použití je vidět na Obr. 2.4.



Obrázek 2.4: Příklad připojení PiFace Digital v řídicím algoritmu

Jeden blok `From` sloužící pro připojení jednoho vstupu má parametr `Goto tag` nastaven na `RPI__PFI0U`, druhý na `RPI__PFI1U`. Název za podtržítka ve vlnce odpovídá názvu použitého pinu terminálu (označení pinů je vidět na Obr. 2.3). Blok typu `Goto` používaný pro připojení jednoho výstupu má hodnotu parametru `Goto tag` nastavenou na `RPI__PFO3`.



Obrázek 2.5: Označení pinů rozšiřující desky PiFace Digital 2

Poznámka: Ovladač také umožňuje získávat/nastavovat všech 8 vstupů či výstupů PiFace Digital najednou, což je z hlediska rychlosti vykonávání algoritmu výhodnější. V takovém případě se využijí bloky osminásobných vstupů a výstupů `INOCT` a `OUTOCT`, jejichž jména musí být `RPI__PFI` respektive `RPI__PFO`.

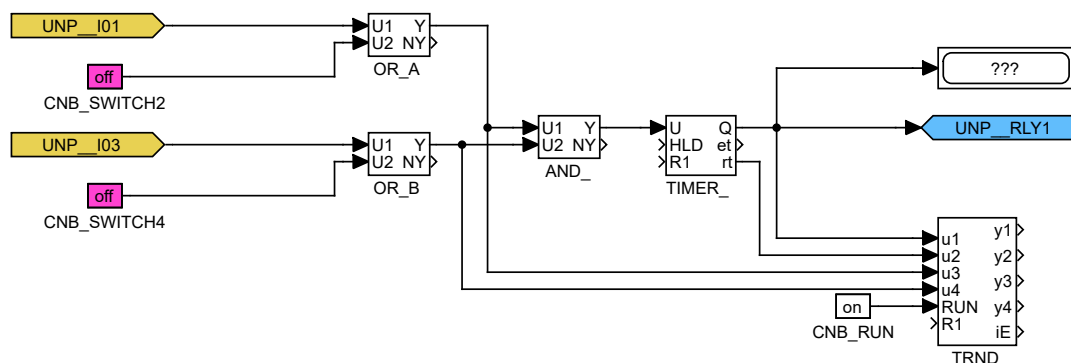
Instalace systému REXYGEN obsahuje knihovnu příkladů, kde je mimo jiné sekce `0124_PiFace_Digital` věnována použití `RPiDrv` s rozšiřující deskou PiFace Digital. Příklad `0124-00_IO_Flags` obsahuje knihovnu použitelných nastavení vstupů a výstupů.

Použití více karet PiFace Digital najednou: V základním nastavení se předpokládá, že adresa karty PiFace Digital je nastavena na 0. Pokud tomu tak není, musí být adresa zanesena do vstupních/výstupních vlnček. Např. `RPI__PFO3C2` odkazuje na čtvrtý

výstup karty PiFace Digital s adresou 2.

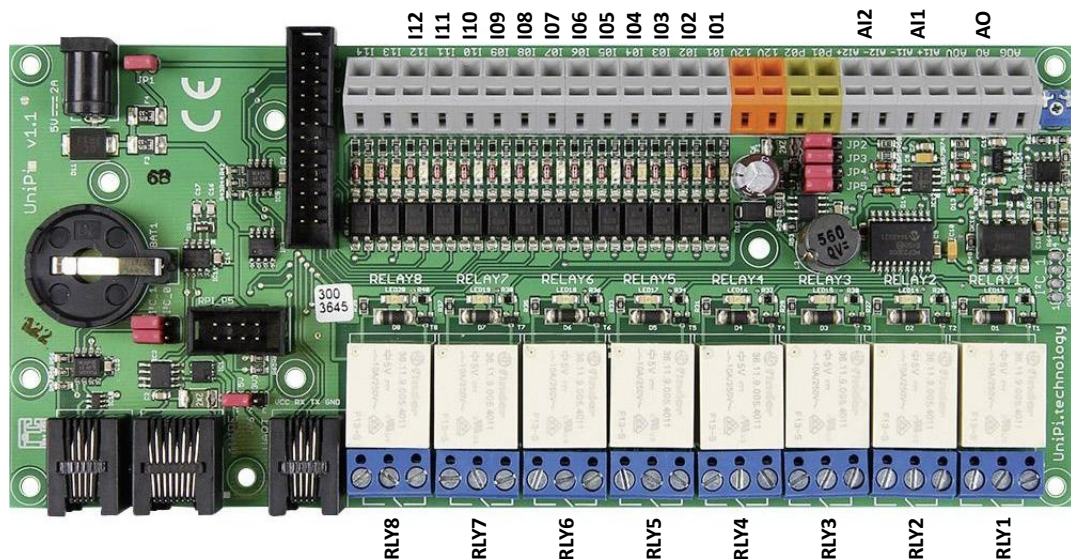
2.2.3 Příklad připojení rozšiřující desky Unipi v1.1

Příklad přístupu k vstupům a výstupům přídatné desky Unipi v1.1 je vidět na Obr. 2.6.



Obrázek 2.6: Příklad připojení Unipi v1.1 v řídicím algoritmu

Jeden blok **From** sloužící pro připojení jednoho vstupu má parametr **Goto tag** nastaven na UNP_I01, druhý na UNP_I03. Název za podtržítka ve vlně odpovídá názvu použitého pinu terminálu (označení pinů je vidět na Obr. 2.7). Blok typu **Goto** používaný pro připojení jednoho výstupu má hodnotu parametru **Goto tag** nastavenou na UNP_RLY1.

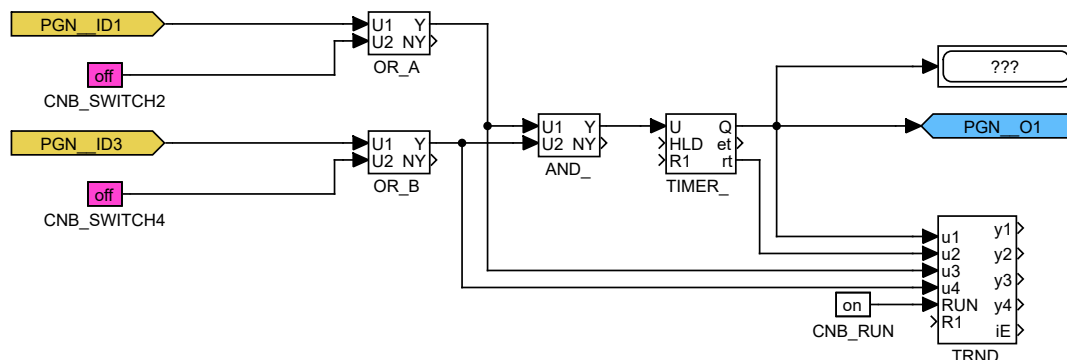


Obrázek 2.7: Označení pinů rozšiřující desky Unipi v1.1

Instalace systému REXYGEN obsahuje knihovnu příkladů, kde je mimo jiné sekce 0122_UniPi_1.1 věnována použití RPiDrv s Unipi v1.1. Příklad 0122-00_IO_Flags obsahuje knihovnu použitelných nastavení vstupů a výstupů.

2.2.4 Příklad připojení Pigeon PLC

Příklad přístupu k vstupům a výstupům Pigeon PLC je znázorněn na Obr. 2.8.



Obrázek 2.8: Příklad připojení Pigeon PLC v řídicím algoritmu

Jeden blok From sloužící pro připojení jednoho vstupu má parametr Goto tag nastaven na PGN__ID1, druhý na PGN__ID3. Název za podtržítka ve vlajce odpovídá názvu použitého pinu terminálu (označení pinů je vidět na Obr. 2.9). Blok typu Goto používaný pro připojení jednoho výstupu má hodnotu parametru Goto tag nastavenou na PGN__O1.

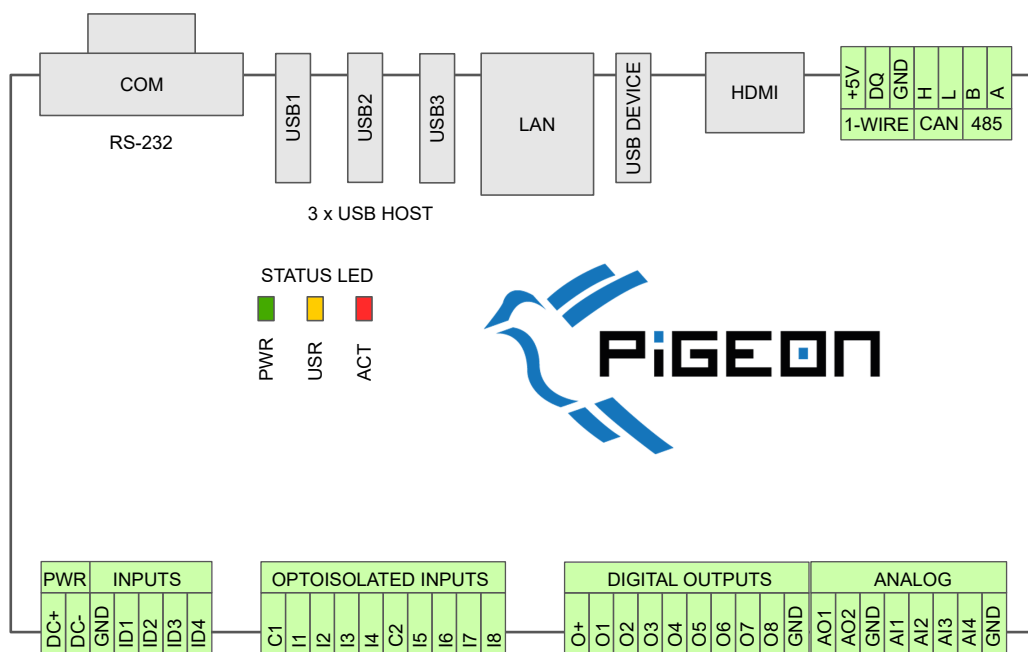
Instalace systému REXYGEN obsahuje knihovnu příkladů, kde je mimo jiné sekce 0123_Pigeon_PLC věnována použití RPiDrv s Pigeon PLC. Příklad 0123-00_IO_Flags obsahuje knihovnu použitelných nastavení vstupů a výstupů.

2.2.5 Příklad připojení rozšiřující desky Intellisys PIO

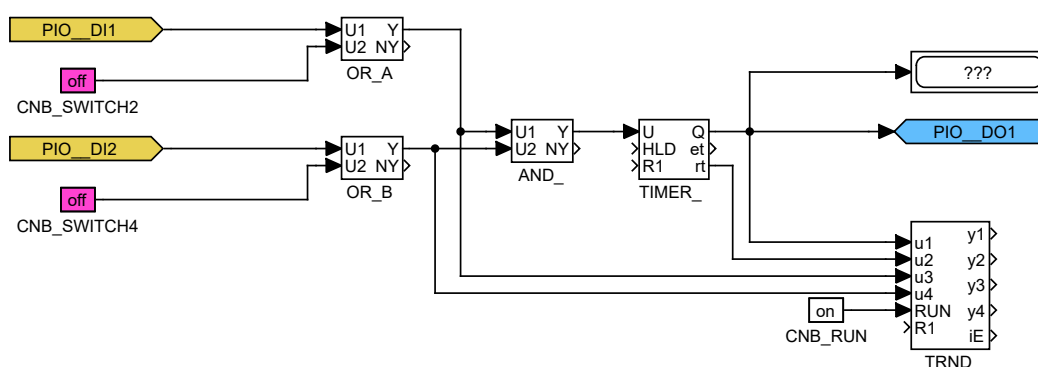
Příklad přístupu k vstupům a výstupům rozšiřující desky Intellisys PIO je znázorněn na Obr. 2.10.

Jeden blok From sloužící pro připojení jednoho vstupu má parametr Goto tag nastaven na PIO__DI1, druhý na PIO__DI2. Název za podtržítka ve vlajce odpovídá názvu použitého pinu terminálu (označení pinů je vidět na Obr. 2.11). Blok typu Goto používaný pro připojení jednoho výstupu má hodnotu parametru Goto tag nastavenou na PIO__DO1.

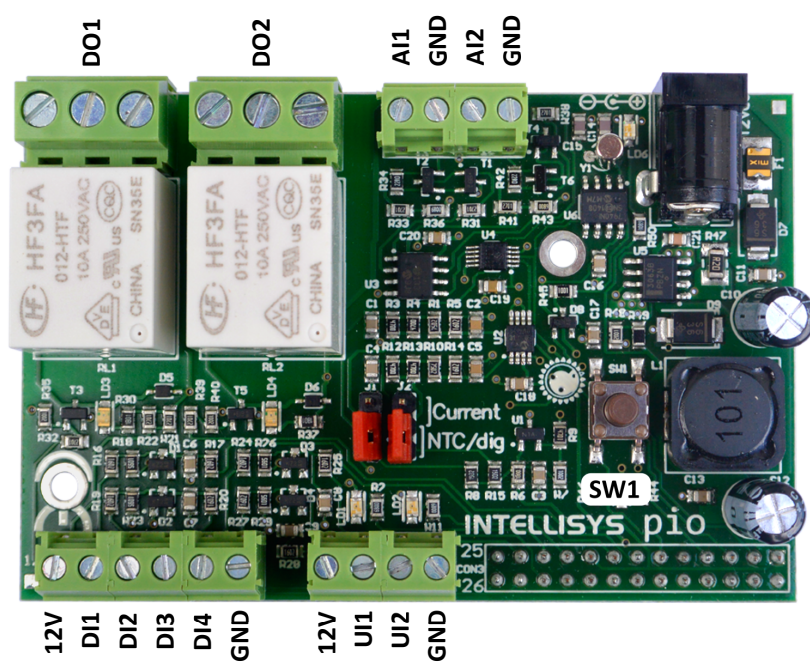
Instalace systému REXYGEN obsahuje knihovnu příkladů, kde je mimo jiné sekce 0125_Intellisys_PIO věnována použití RPiDrv s rozšiřující deskou Intellisys PIO. Příklad 0125-00_IO_Flags obsahuje knihovnu použitelných nastavení vstupů a výstupů.



Obrázek 2.9: Označení pinů Pigeon PLC



Obrázek 2.10: Příklad připojení Intellisys PIO v řídicím algoritmu



Obrázek 2.11: Označení svorek rozšiřující desky Intellisys PIO

Kapitola 3

Co dělat při problémech

Ze všeho nejdříve je vhodné prozkoumat knihovny příkladů týkající se použití **RPiDrv** s konkrétním zařízením.

V případě, že v diagnostických prostředcích systému **REXYGEN** jsou neočekávané nebo nesprávné hodnoty vstupů nebo výstupů, je vhodné nejdříve ověřit jejich funkci nezávisle na systému **REXYGEN**. Dále je nutné překontrolovat konfiguraci. Nejčastější chyby jsou:

Chyba v hardware – špatné zapojení

Chyba v přístupu k pinům – pin je používán jiným zařízením (SPI sběrnice, I2C sběrnice, sériová linka) nebo programem

V případě, že daný vstup či výstup funguje pomocí jiných softwarových nástrojů správně a při shodném zapojení v systému **REXYGEN** nefunguje, prosíme o zaslání informace o problému emailem na adresu podpora@rexcontrols.cz. Pro co nejrychlejší vyřešení problému by informace by měla obsahovat:

- Identifikační údaje Vaší instalace vyexportované pomocí programu **REXYGEN Studio** (Target → Licensing → Export).
- Stručný a výstižný popis problému.
- Co možná nejvíce zjednodušenou konfiguraci řídicího systému **REXYGEN**, ve které se problém vyskytuje (obsahující soubory s příponou **.mdl**).

Literatura

- [1] REX Controls s.r.o.. *Ovladač systému REXYGEN pro GPIO piny – Uživatelská příručka*, 2024. [→](#).
- [2] Unipi Technology s.r.o. Unipi technology. <http://www.unipi.technology>, 2024. [→](#).
- [3] University of Manchester. PiFace Digital Interface. <http://www.piface.org.uk>, 2013. [→](#).
- [4] Intellisys S.r.l. PIO programmable input-output interface. <http://www.intellisys.it>, 2014.
- [5] Kristech. Pigeon PLC. <http://www.pigeoncomputers.com>, 2024. [→](#).
- [6] REX Controls s.r.o.. *Začínáme s řídicím systémem REXYGEN*, 2024. [→](#).
- [7] REX Controls s.r.o.. *Instalace RexCore (REXYGEN runtime core)*, 2024. [→](#).
- [8] REX Controls s.r.o.. *První projekt*, 2024. [→](#).
- [9] REX Controls s.r.o.. *Konfigurace vstupů a výstupů na cílových platformách*, 2024. [→](#).
- [10] REX Controls s.r.o.. *Tvorba HMI v REXYGEN HMI Designer*, 2024. [→](#).
- [11] REX Controls s.r.o.. *Funkční bloky systému REXYGEN – Referenční příručka*, 2024. [→](#).