

REXYGEN Studio

Uživatelská příručka

REX Controls s.r.o.

Verze 2.50.11
12.1.2022
Plzeň

Obsah

1	Úvod	3
1.1	Spuštění REXYGEN Studio	3
1.2	Pracovní plocha editoru	3
1.3	Pracovní režimy vývojového prostředí	4
1.4	Hlavní menu	4
1.4.1	File	4
1.4.2	Edit	5
1.4.3	View	6
1.4.4	Project	6
1.4.5	Target	7
1.4.6	Tools	7
1.4.7	Settings	7
1.4.8	Window	7
1.4.9	Help	8
2	Funkční bloky	9
2.1	Přidání bloků do schématu	9
2.1.1	Nápověda k funkčním blokům	9
2.2	Editace vlastností bloků	9
2.3	Společné vlastnosti bloků	10
2.3.1	Spojení bloků	10
2.4	Persistent memory	11
3	Překlad, nahrání a diagnostika projektu	14
3.1	Překlad projektu	14
3.2	Aktivace licence	14
3.3	Online monitorování a diagnostika	15
3.3.1	Zobrazení trendů	15
4	Tvorba uživatelské knihovny funkčních bloků	18
4.1	Tvorba subsystému	18
4.2	Deklarace parametrů subsystému	19
4.3	Přesunutí subsystému do knihovny	20

5	Použití subsystémů z knihovny vytvořené uživatelem	23
5.1	Začlenění knihovny do projektu	23
5.2	Použití funkčních bloků z knihovny	23
5.3	Zrušení vazby na knihovnu	24
6	Další užitečné nástroje a funkce	25
6.1	WebWatch vizualizace (HMI)	25
6.2	Diagnostický nástroj REXYGEN Diagnostics	25
7	Klávesové zkratky	27
	Literatura	30

Kapitola 1

Úvod

V grafickém prostředí REXYGEN Studio vytváříte algoritmy pomocí rozsáhlé knihovny funkčních bloků systému REXYGEN [1]. K dispozici jsou jak jednoduché komparátory a časovače, tak pokročilé bloky pro zpracování analogových signálů a regulaci. Nechybí ani PID regulátory s automatickým laděním parametrů. Vaše algoritmy můžete ihned přeložit a spustit na cílovém zařízení (Linux IPC, WinPAC, Raspberry Pi atd.). Při běhu výsledného algoritmu můžete v reálném čase sledovat všechny signály a funkční bloky. Připojení je možné v lokální síti i přes Internet.

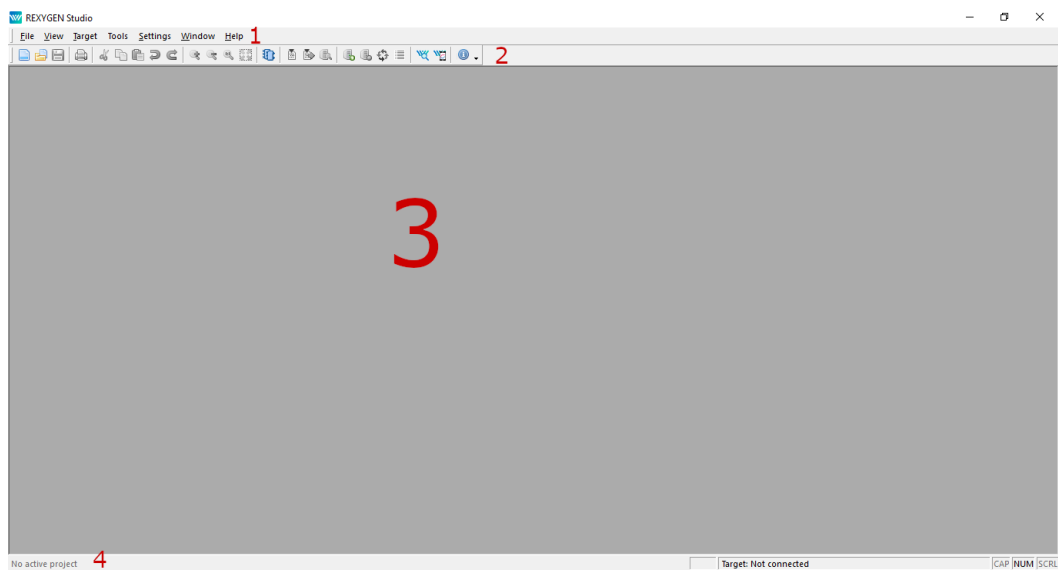
K celému systému REXYGEN je k dispozici rozsáhlá dokumentace, tu lze vyvolat stiskem klávesy F1. V základním nastavení instalátoru vývojových nástrojů řídicího systému REXYGEN je dokumentace zahrnuta přímo v instalaci. Pokud uživatel dokumentaci z instalace vyřadil, pak není dokumentace k dispozici. Řešením je pak opětovná instalace.

1.1 Spuštění REXYGEN Studio

Program REXYGEN Studio lze spustit bez jakýchkoliv parametrů a to prostým dvojklikem na ikonu REXYGEN Studio. Program se skládá ze čtyřech částí: hlavní menu (1), toolbar (2), pracovní plocha (3) a statusbar (4). Na pracovní ploše může být umístěno několik souborů zároveň. U neuloženého souboru se v záhlaví vedle názvu zobrazuje hvězdička.

1.2 Pracovní plocha editoru

Do pracovní plochy editoru se umísťují jednotlivá okna se soubory projektu. Soubory mají příponu .mdl. Tato okna mohou být libovolně rozmístěna po pracovní ploše, případně lze okna rozmístit pomocí záložky z menu "Windows" a to kaskádovitě nebo pod sebe. V každém okně je podpořen zoom, který umožňuje přiblížit resp. oddálit schéma. Změna přiblížení/oddálení se provádí rotací kolečka myši při stisknutí klávese **Ctrl**. Další možností, jak změnit velikost přiblížení/oddálení pracovní plochy, je využít *Zoom in* či *Zoom out* z menu *View* či z toolbaru (dokovacího panelu rychlého přístupu). V poslední řadě lze použít klávesové zkratky F2/F3.



Obrázek 1.1: Úvodní obrazovka REXYGEN Studio

1.3 Pracovní režimy vývojového prostředí

REXYGEN Studio nabízí dva režimy: návrhový režim a režim sledování (tzv. *Watch* režim). Algoritmy jsou vyvíjeny v návrhovém režimu kreslením diagramů funkčních bloků na plátně a konfigurací parametrů funkčních bloku. Aplikace může nebo nemusí být připojena k cílovému zařízení.

Po připojení k cílovému zařízení může být REXYGEN Studio přepnuto do režimu sledování. V režimu sledování nelze vyvinutou aplikaci změnit. Místo toho slouží schéma s funkčními bloky jako diagnostické rozhraní k běžícímu algoritmu. Uživatel může kontrolovat všechny signály, parametry, trendy a provádět podrobnou diagnostiku algoritmu běžícího na cílovém zařízení.

1.4 Hlavní menu

1.4.1 File

Tato nabídka zpřístupňuje akce, které se váží k souborům vytvářeným v aplikaci.

- *Start*: Otevře dialog a nabídne uživateli několik možností jak začít vyvíjet řídicí algoritmy s REXYGEN Studio. Volba je k dispozici pouze pokud není otevřen žádný projekt.
- *New*: Vytvoření nového souboru
- *Open*: Otevření souboru

- *Close*: Uzavření souboru
- *Close All*: Uzavření všech otevřených souborů
- *Save*: Uložení souboru
- *Save as*: Uložení souboru pod jiným jménem
- *Save all*: Uložení všech otevřených souborů
- *Start with a Plain Project*: Vytvoří a otevře nový prázdný projekt.
- *Start from an Example Project*: Otevře dialog, ve kterém si uživatel může vybrat z již existujících ukázkových příkladů. Vybraný ukázkový příklad je zkopírován do uživatelem zadaného adresáře a otevřen. Uživatel může takto začít vyvíjet vlastní řídicí algoritmus modifikováním již existujícího ukázkového příkladu.
- *Open Project from Target Device*: Od verzí REXYGENu 2.50.4 je podporováno uložení zdrojových souborů projektu na cílové zařízení. Uživatel může pomocí této volby uložený projekt načíst, uložit do svého počítače a otevřít v REXYGEN Studio.
- *Export*: Export aktuálního okna do SVG formátu
- *Set as Project Main File*: Nastaví aktuálně otevřený soubor jako hlavní projektový soubor. V hlavním souboru projektu by měl být vždy přítomen blok exekutivy.
- *Save Project as*: Zkopíruje aktuálně otevřený projekt do uživatelem zvoleného adresáře, uzavře aktuální projekt a znovu jej otevře z nového umístění.
- *Print*: Tisk
- *Print Preview*: Náhled tisku
- *Print Setup*: Nastavení tisku
- *"Naposledy otevřené soubory"* Seznam používaných souborů
- *Exit* Ukončení aplikace

1.4.2 Edit

- *Undo*: Zrušení poslední akce
- *Redo*: Otevření souboru
- *Select All*: Výběr všech komponent v aktivním okně
- *Cut*: Vyjmutí
- *Copy*: Kopírovat vybraný(é) blok(y)

- *Paste*: Vložit kopírovaná(é) blok(y)
- *Properties*: Vlastnosti vybraného bloku
- *Declaration of Parameters*: Deklarace parametrů subsystému
- *Open Subsystem*: Vstup do subsystému pro monitorování nebo editaci
- *Create subsystem*: Vytvoření subsystému z vybraných bloků

1.4.3 View

Tato nabídka zpřístupňuje akce, které se váží k nastavení zobrazení pracovní plochy, prací s lupou a s knihovnou funkčních bloků.

- *Toolbar*: Zobrazení/skrytí toolbaru
- *Statusbar*: Zobrazení/skrytí statusbaru
- *Zoom in*: Přiblížení
- *Zoom out*: Oddálení
- *Zoom to 100* : Základní zobrazení 100
- *Zoom to fit*: Zobrazení výkresu do celého okna - maximální velikost
- *Block Library*: Otevření knihovny bloků
- *Block Library on top*: Zobrazení okna knihovny bloků vždy nad ostatními okny
- *Compile window*: Zobrazení okna se zprávami překladače

1.4.4 Project

Tato nabídka zpřístupňuje akce, které se váží k překladu projektu, nahrání do cílového zařízení a monitorování signálů.

- *Compile*: Překlad projektu do binárního formátu
- *Compile and Download*: Překlad projektu do binárního formátu a nahrání do cílového zařízení.
- *Activate Watch Mode*: Aktivuje režim *Watch*. Pokud dosud nebylo vytvořeno spojení s cílovým zařízením, je otevřen připojovací dialog.
- *Watch Selection*: Monitorovat parametry aktuálně vybraných bloků
- *Exclude from Watch*: Vypnout monitorování aktuálně vybraných bloků
- *Signals to Watch*: Pokročilé monitorování signálů a parametrů

1.4.5 Target

Tato část menu obsahuje akce, které slouží pro správu online monitorování cílového zařízení (připojení/odpojení cílového zařízení). Některé akce jsou dostupné až po připojení k cílovému zařízení.

- *Connect*: Připojení k danému cílovému zařízení
- *Disconnect*: Odpojení od daného cílového zařízení
- *Show System log*: Zobrazení záznamů chyby, varování atd.
- *Configure System Log*: Konfigurace chybových výpisů.
- *Diagnostics*: Spuštění diagnostického nástroje
- *Change password*: Změna hesla k cílovému zařízení
- *Licencing*: Informace o licencích

1.4.6 Tools

Zpřístupňuje další nástroje.

- *REXYGEN Diagnostics*: Diagnostický nástroj REXYGEN Diagnostics
- *Cam Editor*: Editor vačkových profilů / křivek
- *SFC Editor*: Editor pro stavové automaty
- *REXYGEN HMI Designer*: Nástroj pro návrh vizualizace a ovládacího rozhraní člověk-stroj (HMI)

1.4.7 Settings

V této části menu lze nastavit parametry online monitorování, (jednak rychlost obnovy čtených/zapisovaných dat) a nastavit formát zobrazovaných čísel. Dále lze nastavit vlastnosti tisku a možnost automatického otevření posledně otevřeného projektu při spuštění REXYGEN Studio.

1.4.8 Window

Tato část menu obsahuje funkce pro zobrazení oken

- *Cascade*: Kaskádovité zobrazení jednotlivých oken
- *Tile*: Zobrazení oken v řádcích pod sebou
- *Arrange Icons*: Zarovnání minimalizovaných oken

1.4.9 Help

- *Function blocks manual*: Nápověda k funkčním blokům
- *Examples*: Složka s ukázkovými příklady
- *Documentation*: Dokumentace k systému REXYGEN
- *About REXYGEN Studio*: Informace o programu REXYGEN Studio (verze)

Kapitola 2

Funkční bloky

Všechny funkční bloky systému REXYGEN jsou popsány v referenční příručce [1].

2.1 Přidání bloků do schématu

Všechny bloky, které je možné přidat do schématu, naleznete knihovně funkčních bloků (*View/Block Library* nebo **Ctrl+L**). Bloky jsou rozděleny do několika logických skupin - rozbalovací nabídka *Library*. Bloky lze v knihovně vyhledávat zadáním názvu (nebo jeho části) do pole *Block*. Pokud je vybrána konkrétní knihovna, vyhledávání probíhá pouze v této vybrané knihovně! Bloky do schématu přidáme prostým přetáhnutím z *Block Library* na požadovanou pozici ve schématu (táhnout lze buď název bloku nebo přímo jeho symbol z pravé části okna knihovny).

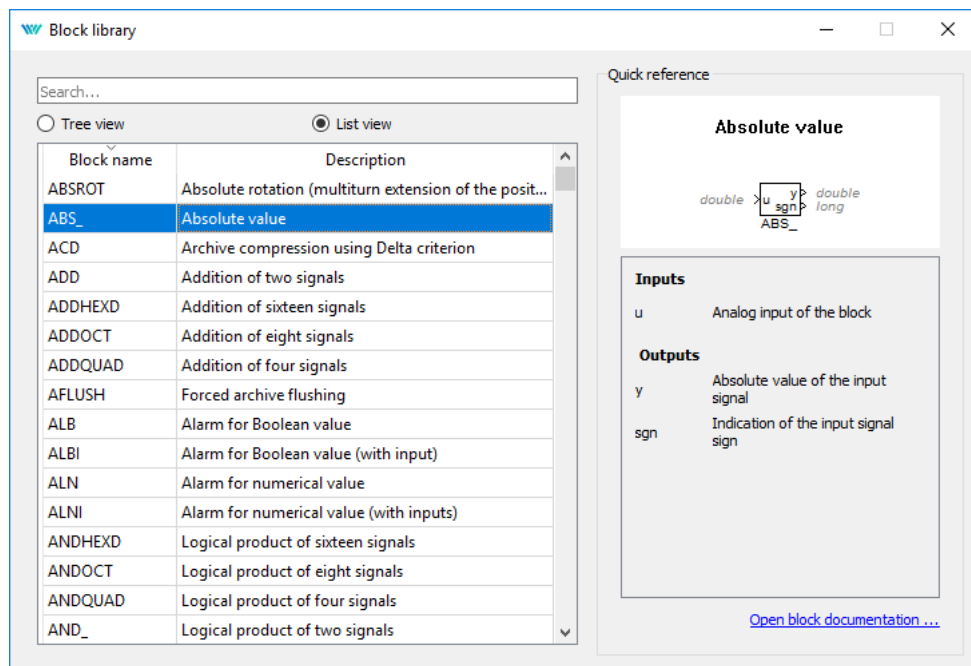
2.1.1 Náповěda k funkčním blokům

Náповědu k danému bloku lze vyvolat dvěma způsoby. Nejprve vybereme kliknutím levého tlačítka myši požadovaný blok a poté stiskneme klávesu F1. Dojde k otevření HTML dokumentace ve webovém prohlížeči. Pokud dokumentace HTML není nalezena, otevře se referenční příručka ve formátu PDF na úvodní straně (požadovaný blok musí být ručně dohledán). Druhou možností je stisknout pravé tlačítko na daném bloku a vybrat možnost *Help*. Náповědu lze vyvolat v libovolném místě programu stiskem klávesy F1, čímž dojde k otevření úvodní strany s náповědou.

2.2 Editace vlastností bloků

Všechny vlastnosti bloků (vyjma velikosti bloku a pozice bloku) lze editovat z menu *Edit/Properties*, klávesovou zkratkou **Ctrl+E** nebo prostým dvojklikem na blok. Velikost bloku se edituje přímo v hlavním okně, vybráním daného bloku a posléze tažením za vybraný roh bloku. Vybraný blok lze přemístit tažením myši nebo kurzorovými šipkami na klávesnici.

Editovat lze:



Obrázek 2.1: Knihovna funkční bloků

- Jméno bloku
- Záložka *Parameters*: všechny parametry bloku
- Záložka *Runtime*: chování bloku na cílovém zařízení
- Záložka *Style*: velikost, font, barvu, barvu pozadí, orientaci bloku

2.3 Společné vlastnosti bloků

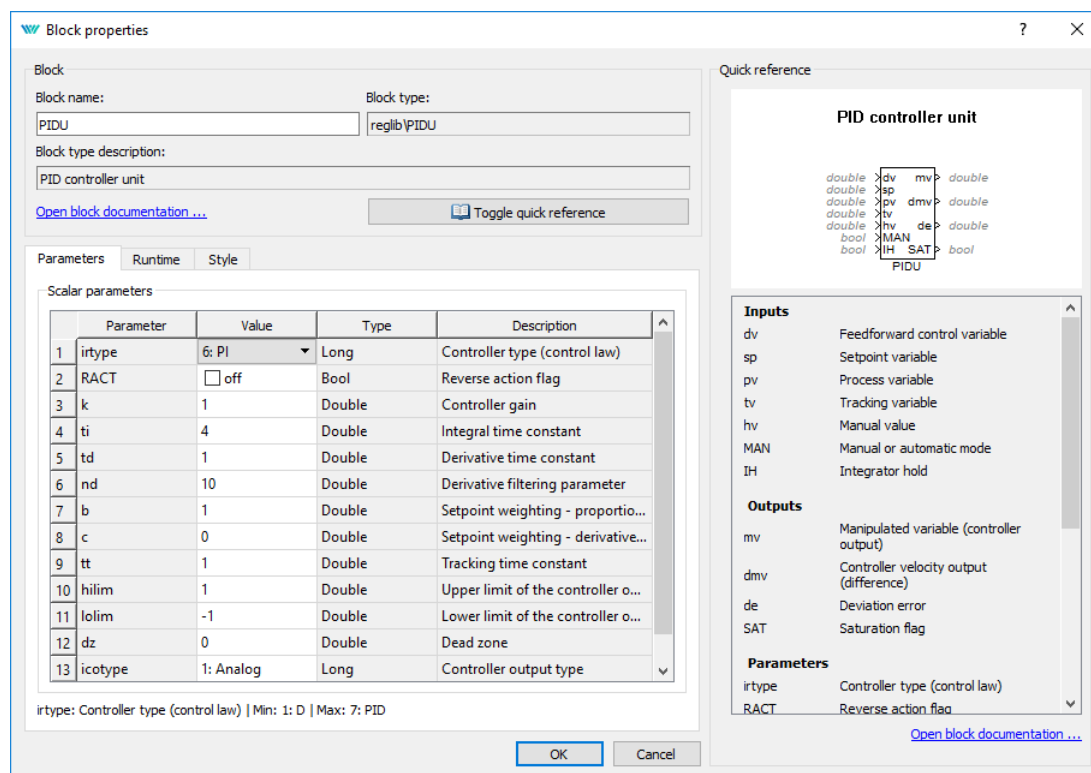
V případě editace více bloků zároveň lze editovat pouze vzhled bloků (karta *Style*). Ostatní parametry je nutné editovat u každého bloku zvlášť.

Editace se provádí vybráním požadovaných bloků buď tažením myši přes dané bloky se stisknutým pravým tlačítkem nebo vybíráním bloků levým tlačítkem myši se stisknutou klávesou **Shift**.

Hromadnou změnu bloků nelze vyvolat poklikáním na vybrané bloky, je nutné použít **Ctrl+E** či položku menu *Edit/Properties*.

2.3.1 Spojení bloků

Bloky se propojují pomocí vstupních a výstupních pinů. Samotné propojení se provádí tahem myši. Ve chvíli, kdy se pin uchopí a je tažen mimo svou pozici, dojde k vytvoření

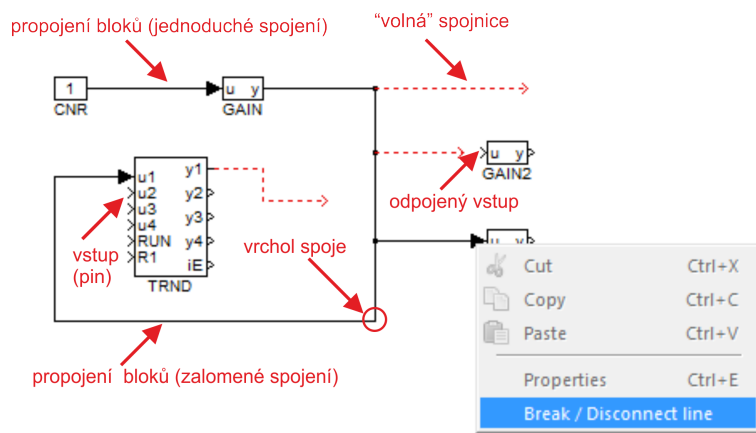


Obrázek 2.2: Vlastnosti bloku

spojnice, která drží pravoúhlé zalomení a sleduje pozici kurzoru. Pokud se takto vytvořenou spojnici přiblížíte do okolí pinu, který je vhodný pro připojení, spojnice se zvýrazní (zelená barva, tučná čára). Po uvolnění tlačítka se spojnice napojí na pin. Spojnici lze libovolně zalamovat (při stálém držení pravoúhlého zalomení). Zalomit spojnici lze tak, že nejprve vytvoříme první část spojnice, po uvolnění levého tlačítka myši opět uchopíme koncový vrchol spojnice při stisknutí klávese **Ctrl** nebo pravým tlačítkem myši, původní spojnice opět zezelená, vytvoří se nám další část spojnice. Tento postup lze libovolně opakovat, poslední část spojnice se napojí na příslušný pin. U vytvořené spojnice lze tahat libovolné úsečky a libovolné vrcholové body (Obrázek 2.2). Spojnici lze po označení (kliknutí levým tlačítkem) smazat pomocí klávesy **Delete**. Odpojení spojnice od pinu se provádí kliknutím pravým tlačítkem na spojnici v blízkosti příslušného pinu a zvolením *Break/Disconnect line*.

2.4 Persistent memory

Systém REXYGEN podporuje trvalé ukládání parametrů funkčních bloků a některých jejich vnitřních stavů. Trvalá paměť je závislá na zvolené cílové platformě. Pokud cílová platforma neobsahuje žádnou podporovanou trvalou paměť, jsou parametry ukládány na



Obrázek 2.3: Spojnice mezi bloky

disk defaultně do souboru `permem.dat` (do stejného adresáře, kde se nachází `exec.rex-\rex\rexcORE` na Linux zařízeních nebo `C:\ProgramData\REXControls\REX_<version>\RexCore\` na Windows).

Pomocí konfiguračního souboru `rexcORE.cfg` lze nastavit velikost trvalé paměti, název souboru a jeho umístění. Více informací v dokumentaci k **RexCore** [2].

Pro trvalé uložení parametrů funkčních bloků zaškrtněte checkbox **Permanent** v *Block properties* - viz Obr. 2.2. Všechny parametry funkčního bloku a některé vnitřní stavy bloku budou trvale uloženy (kromě polí) Seznam interně vybraných vnitřních stavů funkčních bloků:

- INTE
- SINT
- COUNT
- SHIFTOCT
- OSD
- SHLD
- DIF_
- TIMER_
- ABSROT
- E/ATMT

Defaultní ukládací perioda je 300 s, defaultní velikost paměti je 10240 byte.

Trvalá paměť může být vymazána nebo vyčištěna pomocí Download Dialogu - viz Obr. 3.1. Přepněte Download option v Download Dialogu na **Expert mode** a vyberte **Reset persistent memory** nebo **Cleanup persistent memory**. **Reset persistent memory** nahradí kompletní trvalou paměť naproti tomu **Cleanup persistent memory** vymaže pouze parametry, které se už není třeba trvale ukládat.

*Při výměně exekutivy dojde k přepsání parametrů funkčních bloků těmi již dříve uloženými, pokud je u daného funkčního bloku aktivována možnost **Permanent**.*

Kapitola 3

Překlad, nahrání a diagnostika projektu

Celý projekt je nutné pomocí překladače REXYGEN Compiler přeložit do binárního konfiguračního souboru **.rex* a nahrát do cílového zařízení. Obě tyto akce lze provést přímo z konfiguračního nástroje REXYGEN Studio.

3.1 Překlad projektu

Pro překlad vytvořeného projektu slouží příkazy z menu *Project*. Projekt můžeme buď pouze přeložit nebo lze zároveň s překladem provést i nahrání tzv. exekutivy do cílového zařízení. Při spuštění překladače se vypisují informace o překládaných souborech a případně i výskyt chyb překladače. Pokud je detekována závažná chyba, ukončí se překlad konfigurace a nevytvoří se výsledný binární soubor.

Volba *Store configuration permanently* je nutná k uložení konfigurace projektu na cílovém zařízení, aby se automaticky načetla při jeho spuštění (např. po restartu, zapnutí, výpadku napájení, atp.).

3.2 Aktivace licence

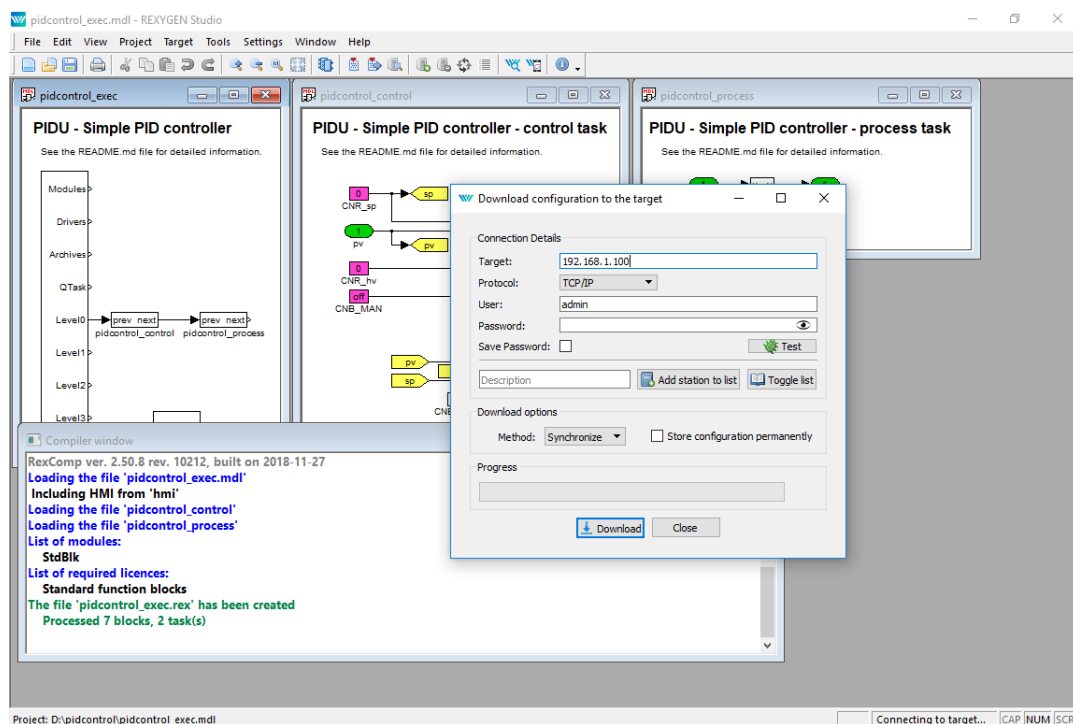
Před překladem projektu je nutné aktivovat licenci. Aktivaci provedete následujícím způsobem. V hlavního menu vyberte možnost *Target* a zvolte hned první možnost *Connect/Watch* či klávesová zkratka F7. Zde je nutné vyplnit Target, adresu cílového zařízení například 192.168.1.1, localhost atd. Uživatelské jméno *admin*, heslo ponechte prázdné a zvolte *Connect*.

Vyskočí na vás okno s výběrem tří možností (Obrázek 3.2):

Get DEMO Licence: Nutné vyplnit registrační formulář, demo licence bude doručena do vaší emailové schránky - obrázek 3.3.

I already have a licence: Zadání licence - zakoupená či demo licence - obrázek 3.4.

Continue: Pouze připojení k targetu bez platné licence.



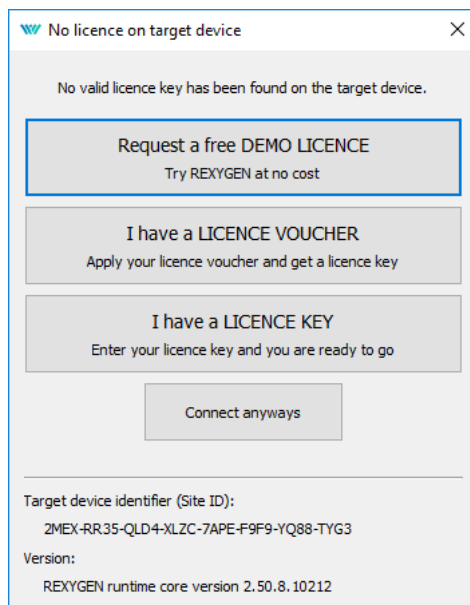
Obrázek 3.1: Překlad a nahrání exekutivy

3.3 Online monitorování a diagnostika

Nástroj REXYGEN Studio disponuje i režimem tzv. online monitorování. V něm je možné upravovat parametry běžícího řídicího algoritmu. V záložce v hlavním menu naleznete možnost *Target (Connect/Watch, Disconnect)*. Po připojení k danému targetu/zařízení zešediví pozadí jednotlivých souborů projektu a lze sledovat aktuální hodnoty na všech vstupech/výstupech bloků a měnit parametry bloků. Dvojklikem na daný blok se nám otevře stránka s parametry, změnu parametrů lze potvrdit stiskem klávesy **Enter**, stiskem tlačítka *OK* nebo *Použít*. Pokud nechceme změny použít, stiskne se tlačítko *Storno*. Zobrazení aktuálních hodnot se provádí vybráním daného bloku a zvolením položky menu *Target/Monitor Selection (Ctrl+W)*. Hodnoty se zobrazují před/za vstupním/výstupním pinem. V případě, že byly v online režimu změněny nějaké parametry, vyskočí při odpojení od targetu okno *Parameter changes*, kde je možné vybrat změny, které se mají promítnout do zdrojových *.mdl* souborů.

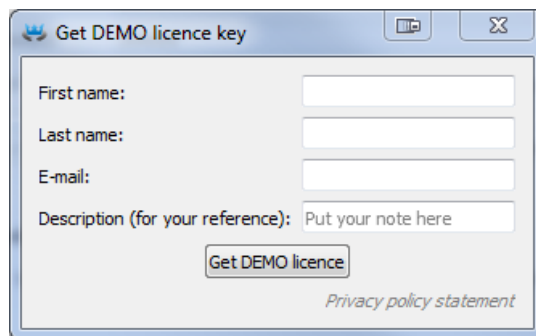
3.3.1 Zobrazení trendů

Průběh aktuálních veličin lze zobrazovat pomocí bloků TRND a TRNDV. Tyto bloky slouží pro ukládání průběhů až čtyř pro TRND a až 64 pro TRNDV vstupních signálů do cyklických trendových buferů v paměti cílového zařízení (target). Výhodou bloku



Obrázek 3.2: Chybějící licence systému REXYGEN

TRND je synchronní ukládání dat s během exekutivy reálného času, které umožňuje ukládat do trendu i velmi rychlé signály. Na rozdíl od asynchronního ukládání dat na nadřazeném operátorském počítači (host) nedochází ke ztrátě některých vzorků nebo jejich vícenásobnému uložení. Data lze zobrazovat přímo z programu REXYGEN Studio a to prostým poklikáním na bloky TRND a TRNDV v online režimu, zobrazí se samostatné okno, kde jsou zobrazeny průběhy daných veličin. V trendu lze zoomovat pomocí kolečka myši. Lze schovat jednotlivé průběhy v pravé části okna ve stromu "Signals". Dále lze trend zastavit pomocí tlačítka pause nebo stop. Data z trendu lze exportovat do csv souboru.



Get DEMO licence key

First name:

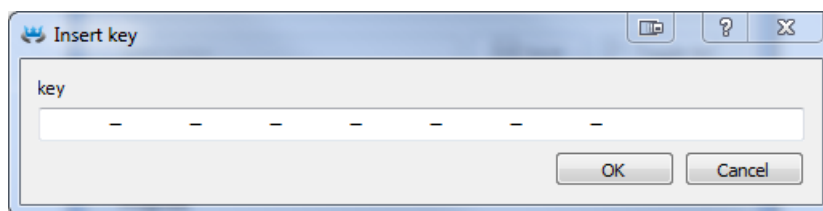
Last name:

E-mail:

Description (for your reference):

[Privacy policy statement](#)

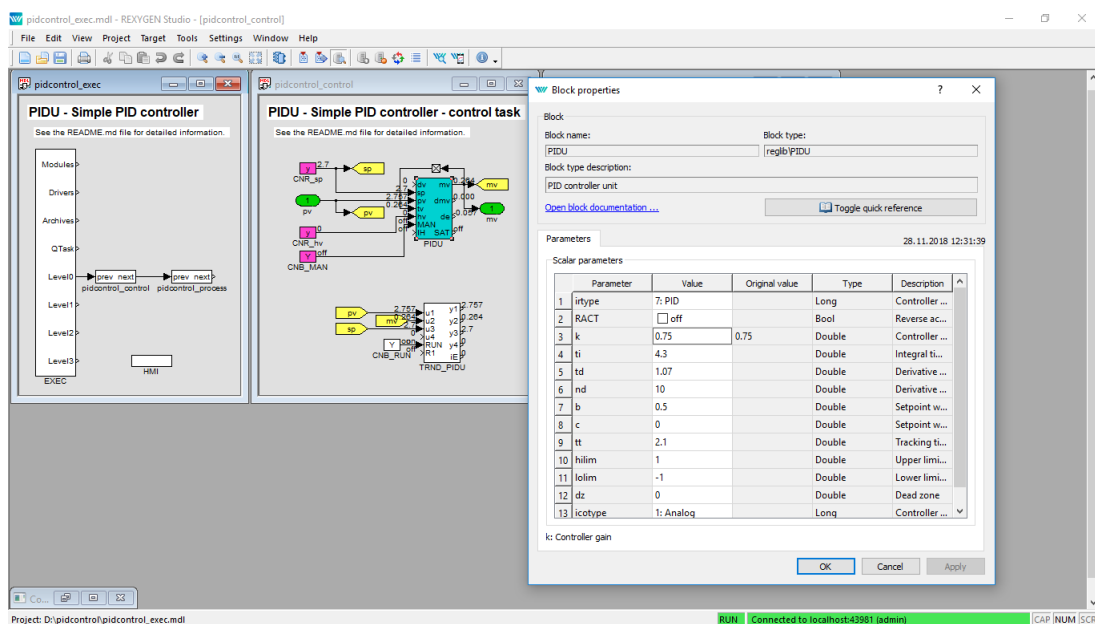
Obrázek 3.3: Registrační formulář pro DEMO licenci



Insert key

key

Obrázek 3.4: Vložení registračního klíče



The image shows the REXYGEN Studio interface with the PIDU - Simple PID controller block. The main window displays the block diagram and the parameters of the controller. The parameters are listed in the following table:

Parameter	Value	Original value	Type	Description
1 irtype	7: PID		Long	Controller ...
2 RACT	<input type="checkbox"/> off		Bool	Reverse ac...
3 k	0.75	0.75	Double	Controller ...
4 ti	4.3		Double	Integral ti...
5 td	1.07		Double	Derivative ...
6 nd	10		Double	Derivative ...
7 b	0.5		Double	Setpoint w...
8 c	0		Double	Setpoint w...
9 tt	2.1		Double	Tracking ti...
10 hlim	1		Double	Upper limi...
11 lolim	-1		Double	Lower limi...
12 dz	0		Double	Dead zone
13 icotype	1: Analog		Long	Controller ...

At the bottom of the parameters list, it says: k: Controller gain

Obrázek 3.5: Monitorování a řízení procesu

Kapitola 4

Tvorba uživatelské knihovny funkčních bloků

V systému REXYGEN je možné vytvářet opakovaně využitelné komponenty pomocí tzv. subsystémů v uživatelských knihovnách. Subsystém je seskupení více funkčních bloků a jejich propojení. Takto seskupené funkční bloky se navenek chovají jako jediný funkční blok. Je povoleno vnořování subsystémů, takže libovolný subsystém může obsahovat další subsystémy. Z libovolného subsystému je možné vytvořit opakovaně využitelnou komponentu v uživatelské knihovně.

Opakovaně využitelná komponenta v uživatelské knihovně může být vytvořena ve třech krocích:

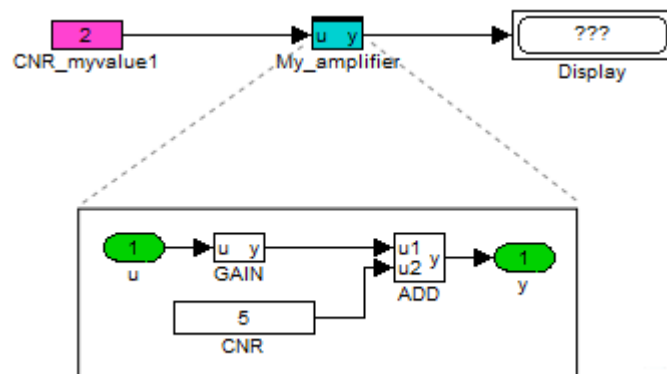
1. Vytvoření subsystému
2. Deklarace parametrů subsystému
3. Přesunutí subsystému do knihovny

4.1 Tvorba subsystému

V prostředí REXYGEN Studio je možné vytvořit subsystém dvěma způsoby:

- Zkopírujte funkční blok **SubSystem** z knihovny **INOUT** do vybraného diagramu (soubor **.mdl**) a dvojklikem otevřete jeho obsah pro editaci. Vložte funkční bloky podle potřeby, propojte je a pro vytvoření vstupů a výstupů použijte a vhodně pojmenujte bloky **Inport** and **Outport**.
- Označte skupinu funkčních bloků a dále použijte příkaz **Create subsystem** (v menu *Edit*→*Create subsystem*). Označené bloky budou nahrazeny blokem subsystému, jež bude obsahovat všechny původně označené bloky a bloky **Inport** and **Outport** tvořící rozhraní subsystému.

Výsledný subsystém obsahující funkční bloky a jejich propojení je zobrazen na obrázku [4.1](#).



Obrázek 4.1: Subsystem – seskupení funkčních bloků

4.2 Deklarace parametrů subsystému

Typickým požadavkem na subsystém je možnost jeho parametrizace stejně jako je to možné u standardního funkčního bloku.

Za tímto účelem mohou být deklarovány parametry, jejichž hodnoty pak mohou být použity uvnitř subsystému. Každý parametr má kromě vlastní hodnoty také textový popis upřesňující význam daného parametru.

Parametry subsystému lze deklarovat po vybrání požadovaného subsystému a zvolení *Edit→Declaration of Parameters* v menu. Na obrázku 4.2 je zobrazen dialog, pomocí kterého se deklarují parametry subsystému a jejich textový popis.

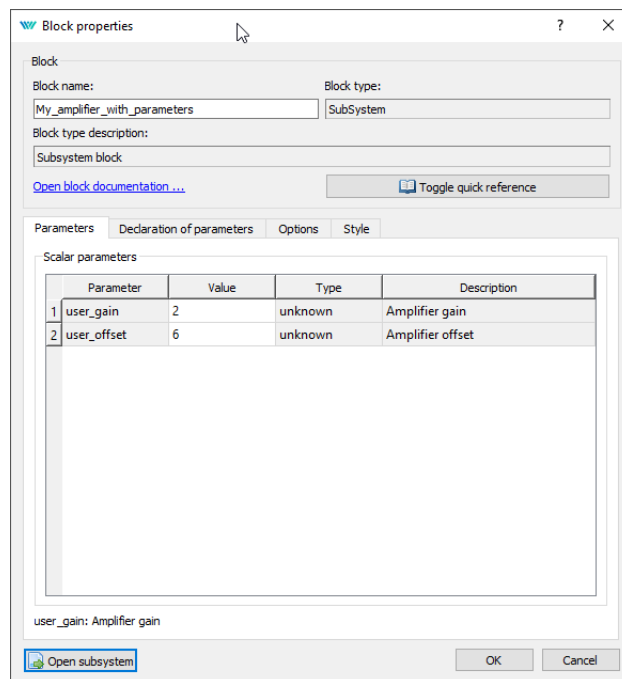
Po deklaraci parametrů se daný subsystém chová zcela totožně jako standardní funkční blok. Dvojité kliknutí na subsystém vyvolá otevření parametrického dialogu, který obsahuje všechny deklarované parametry a uživatel může tyto parametry nastavovat (viz obrázek 4.3).

Funkční bloky uvnitř subsystému je možné nastavit tak, aby přejímaly hodnoty z parametrů subsystému. To lze provést pomocí parametrického dialogu daného funkčního bloku zaškrtnutím volby **Declared** a zvolením požadovaného parametru (viz obrázek 4.4).

Obsah hotového subsystému s parametry je zobrazen na obrázku 4.5.

Pomocí těchto kroků byl vytvořen funkční subsystém, který má navenek zcela totožné chování jako jakýkoliv standardní funkční blok a který je možné libovolně parametrizovat. Pokud bude subsystém fungovat podle potřeb, je možné, že už nebude nutné editovat znovu jeho obsah, který zůstane navždy skrytý. V případě potřeby je samozřejmě možné kdykoliv otevřít obsah subsystému a provést požadované modifikace pomocí volby *Open Subsystem*.

Využití subsystému demonstruje ukázkový příklad 0101-02. Ukázkové příklady jsou standardní součástí prostředí REXYGEN Studio a je možné je kdykoliv otevřít volbou *File→Start* z menu.



Obrázek 4.2: Subsystém – Deklarace parametrů subsystému

4.3 Přesunutí subsystému do knihovny

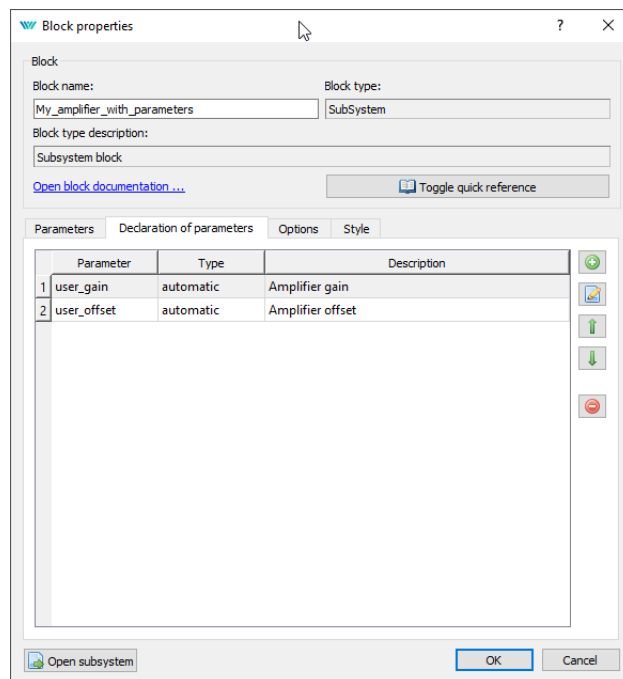
Hotový subsystém bude pravděpodobně žádoucí využít ve více úlohách nebo projektech. Pro tyto účely zavádí REXYGEN Studio tzv. knihovny. Knihovna může obsahovat jeden nebo více uživatelských subsystémů pro řešení specifických úloh. Tyto subsystémy mohou být opakovaně využity v libovolných projektech.

Novou knihovnu lze vytvořit pomocí volby *File* → *File Type*. Po zvolení je otevřen dialog, ve kterém je potřeba změnit typ souboru na *Library*.

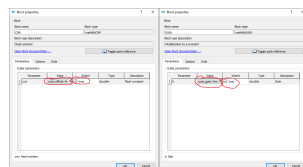
Knihovna pak může být naplněna libovolným počtem subsystémů. Subsystémy je možné v knihovně přímo vytvářet nebo kopírovat z jiných souborů pomocí techniky „copy&paste“ nebo „drag&drop“.

Po naplnění knihovny je nutné knihovnu uložit do souboru v adresáři s hlavním projektovým souborem (exekutivou). Doporučujeme do názvu přidat „lib“ nebo „library“, aby bylo kdykoliv později na první pohled patrné, že se jedná o knihovnu. Přípona souboru je vždy *.mdl*, stejně jako jakýkoliv jiný soubor vytvořený v prostředí REXYGEN Studio.

Po uzavření a znovuotevření knihovny je její pozadí obarveno světle modrou barvou a knihovna je v režimu pouze pro čtení. Tento režim má zabránit náhodným nechtěným změnám v knihovně. Pokud je potřeba knihovnu upravit, je nutné ji nejprve „odemknout“ pomocí volby *File* → *Unlock Library*. Poté je možné knihovnu libovolně upravovat, je ale nutné mít na paměti, že provedené změny se projeví na všech místech, kde je daný



Obrázek 4.3: Subsystém – Uživatelsky definované parametry

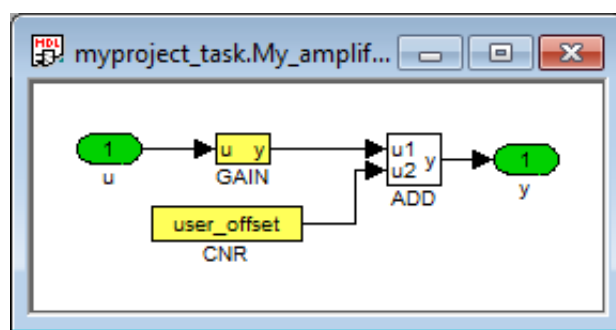


Obrázek 4.4: Parametrický dialog – Převzetí hodnoty z parametru subsystému

upravovaný subsystém použit (více v kapitole 5).

Poznámka 1: Subsystémy v knihovně mohou být vytvořeny jak pomocí funkčních bloků tak pomocí jiných subsystémů z té samé nebo libovolné jiné knihovny

Poznámka 2: Všechny soubory a knihovny používající daný subsystém z knihovny odkazují na něj pomocí názvu souboru a názvu subsystému uvnitř tohoto souboru. Pokud soubor přejmenujete, zrušíte všechny tyto existující vazby. Důrazně doporučujeme knihovnu nepřejmenovávat. Pokud se rozhodnete knihovnu přejmenovat, musíte opravit všechna použití buď smazáním a opětovným přidáním bloku nebo ruční editací souboru .mdl.



Obrázek 4.5: Subsystem s parametry – Obsah hotového subsystému

Kapitola 5

Použití subsystémů z knihovny vytvořené uživatelem

5.1 Začlenění knihovny do projektu

Existující knihovnu je možné do projektu začlenit několika způsoby:

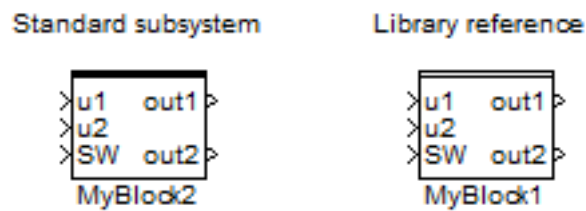
1. Zkopírováním knihovny (souboru `.mdl`) do adresáře s projektem.
2. Vložením funkčního bloku **PROJECT** do hlavního souboru projektu (exekutivy) a nastavením parametru **LibraryPath** s názvem adresáře, který obsahuje soubor knihovny. Cesty mohou být absolutní nebo relativní vůči hlavnímu souboru projektu.
3. Nastavením globálních cest ke knihovnám v nastavení REXYGEN Studio pomocí volby *Settings* → *Program Options*. Všechny cesty zde musí být absolutní.

5.2 Použití funkčních bloků z knihovny

Subsystémy resp. funkční bloky z knihovny se vkládají do libovolného diagramu prostým přetažením z okna knihovny pomocí techniky „drag&drop“. Tím dojde k vytvoření tzv. vazby mezi knihovnou a diagramem, do kterého byl funkční blok přetažen. Dále se takový funkční blok používá zcela totožně jako jakýkoliv jiný standardní funkční blok.

Vazba na knihovnu je odlišena od standardního subsystému graficky pomocí horního okraje.

Rozdíl mezi standardním subsystémem a vazbou na knihovnu je místo, které definuje obsah subsystému. Zatímco u standardního subsystému je obsah definován přímo v souboru s diagramem, při vazbě na knihovnu je obsah subsystému definován v knihovně a případné změny ve funkci subsystému (které je možné provést pouze v knihovně) jsou automaticky promítnuty do všech míst. Po úpravě subsystému v knihovně je nutné knihovnu uložit a znovu načíst všechny soubory, které mají na tuto knihovnu vazbu libovolným subsystémem.



Obrázek 5.1: Standardní subsystém bez vazby a s vazbou na knihovnu

Využití subsystému s vazbou na knihovnu demonstruje ukázkový příklad 0101-03. Ukázkové příklady jsou standardní součástí prostředí REXYGEN Studio a je možné je kdykoliv otevřít volbou *File*→*Start* z menu.

Note: Všechny soubory a knihovny používající daný subsystém z knihovny odkazují na něj pomocí názvu souboru a názvu subsystému uvnitř tohoto souboru. Pokud soubor přejmenujete, zrušíte všechny tyto existující vazby. Důrazně doporučujeme knihovnu nepřejmenovávat. Pokud se rozhodnete knihovnu přejmenovat, musíte opravit všechna použití buď smazáním a opětovným přidáním bloku nebo ruční editací souboru .mdl.

5.3 Zrušení vazby na knihovnu

V některých případech může být žádoucí vazbu na knihovnu zrušit. Zrušení vazby transformuje subsystém na standardní subsystém, jehož obsah je definován přímo v souboru s diagramem. Pro zrušení vazby využijte volbu *Edit*→*Break Library Link* z kontextového menu na daném subsystému. Tím dojde ke zrušení vazby a přesunutí obsahu subsystému do souboru s diagramem. Změna se okamžitě projeví na způsobu vykreslení horního okraje funkčního bloku.

Kapitola 6

Další užitečné nástroje a funkce

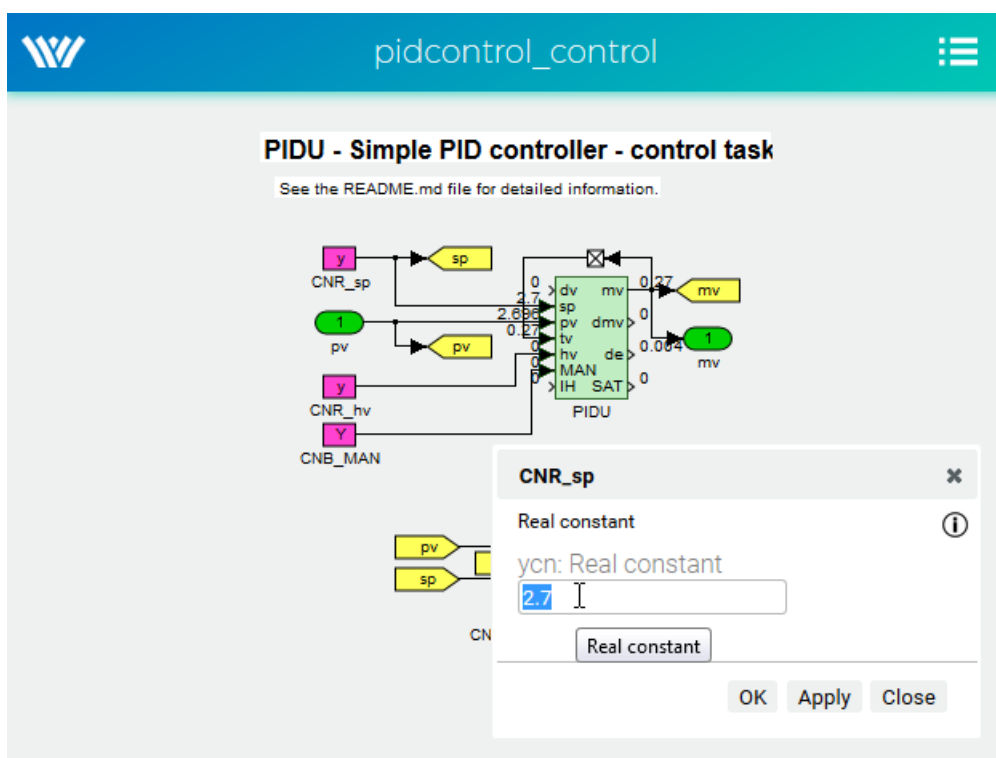
6.1 WebWatch vizualizace (HMI)

Další možností online monitorování a ovládání procesu je použití tzv. WebWatch vizualizace. Jedná se o automaticky vygenerovanou HTML stránku, kterou lze spustit ve webovém prohlížeči (PC, mobilní telefon či tablet). Bloky jsou zobrazovány obdobně jako v REXYGEN Studio. Změna parametrů se provádí dvojklikem na daný blok, zadáním nových parametrů a potvrzení tlačítkem *OK*. Monitorování vstupních/výstupních signálů se provádí kliknutím pravým tlačítkem na požadovaný blok.

Další informace a podrobnosti o WebWatch naleznete v dokumentaci bloku **HMI** [1] a v dokumentaci HMI systému REXYGEN [3].

6.2 Diagnostický nástroj REXYGEN Diagnostics

Pro pokročilejší funkce vzdálené správy a sledování běhu algoritmu na cílovém zařízení slouží nástroj REXYGEN Diagnostics. Program poskytuje detailní hierarchicky uspořádané informace o všech subsystémech jádra. Komunikace pomocí protokolu TCP/IP umožňuje připojit se k běžícímu jádru na lokálním počítači, v lokální síti i ve vzdálené síti (např. přes Internet).



Obrázek 6.1: Online monitorování přes webové rozhraní

Kapitola 7

Klávesové zkratky

Tabulka 7.1: Klávesové zkratky v REXYGEN Studio

Klávesová zkratka	Funkce CZ	Funkce EN (popis v menu)
CTRL+N	Nový soubor	New File
CTRL+O	Otevřít soubor	Open File
CTRL+S	Uložit soubor	Save File
CTRL+P	Tisk	Print
CTRL+SHIFT+S	Uložit jako	Save as
CTRL+Z	Zpět	Undo
CTRL+Y	Znovu	Redo
CTRL+A	Vybrat vše	Select All
CTRL+X	Vystříhnout	Cut
CTRL+C	Kopírovat	Copy
CTRL+V	Vložit	Paste
CTRL+R	Rotace bloku ve směru HR	Rotate Block Clockwise
CTRL+SHIFT+R	Rotace bloku proti směru HR	Rotate Block Counterclockwise
CTRL+E	Vlastnosti bloku	Properties
CTRL+F	Najít funkční blok	Find Function Block
CTRL+M	Deklarace parametrů	Declaration of Parameters
CTRL+U	Otevření subsystému	Open Subsystem
CTRL+G	Vytvoření subsystému	Create Subsystem
CTRL+L	Knihovna bloků	Block Library
F2	Přiblížení	Zoom In
F3	Oddálení	Zoom Out
F4	Výchozí zoom	Zoom Default
F1	Nápověda	Help
F5	Přeložit schéma	Compile
F6	Přeložit a nahrát schéma	Compile and Download
F7	Připojit se	Connect
F8	Odpojit se	Disconnect
F9	Aktivovat režim Watch	Activate Watch Mode
CTRL+W	Monitorovat bloky	Watch Selection
CTRL+SHIFT+W	Vypnutí monitorování	Exclude from Watch

Seznam obrázků

1.1	Úvodní obrazovka REXYGEN Studio	4
2.1	Knihovna funkční bloků	10
2.2	Vlastnosti bloku	11
2.3	Spojnice mezi bloky	12
3.1	Překlad a nahrání exekutivy	15
3.2	Chybějící licence systému REXYGEN	16
3.3	Registrační formulář pro DEMO licenci	17
3.4	Vložení registračního klíče	17
3.5	Monitorování a řízení procesu	17
4.1	Subsystem – seskupení funkčních bloků	19
4.2	Subsystem – Deklarace parametrů subsystému	20
4.3	Subsystem – Uživatelsky definované parametry	21
4.4	Parametrický dialog – Převzetí hodnoty z parametru subsystému	21
4.5	Subsystem s parametry – Obsah hotového subsystému	22
5.1	Standardní subsystém bez vazby a s vazbou na knihovnu	24
6.1	Online monitorování přes webové rozhraní	26

Literatura

- [1] REX Controls s.r.o.. *Funkční bloky systému REXYGEN – Referenční příručka*, 2020. [→](#).
- [2] REX Controls s.r.o.. *RexCore – Uživatelská příručka*, 2020. [→](#).
- [3] REX Controls s.r.o.. *REXYGEN HMI – Uživatelská příručka*, 2020. [→](#).