



www.rexcontrols.cz/rex

RexDraw

Uživatelská příručka

REX Controls s.r.o.

Verze 2.50.5

6.9.2017

Plzeň

Obsah

1	Úvod	2
1.1	Spuštění RexDraw	2
1.2	Pracovní plocha editoru	2
1.2.1	Hlavní menu	3
1.2.2	Toolbar - panel nástrojů rychlého přístupu	7
1.3	Funkční bloky	7
1.3.1	Přidání bloků do schématu	7
1.3.2	Nápověda k funkčním blokům	7
1.3.3	Editace vlastností bloků	7
1.3.4	Spojení bloků	9
1.4	Persistent memory	10
2	Překlad projektu/online monitorování	12
2.1	Aktivace licence	12
2.2	Překlad projektu	13
2.3	Online monitorování/řízení	13
2.3.1	Zobrazení trendů	14
2.3.2	WebWatch vizualizace (HMI)	15
2.3.3	Diagnostický nástroj RexView	16
3	Klávesové zkratky	17
	Literatura	20

Kapitola 1

Úvod

V grafickém prostředí **RexDraw** vytváříte algoritmy pomocí rozsáhlé knihovny funkčních bloků řídicího systému **REX** [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.

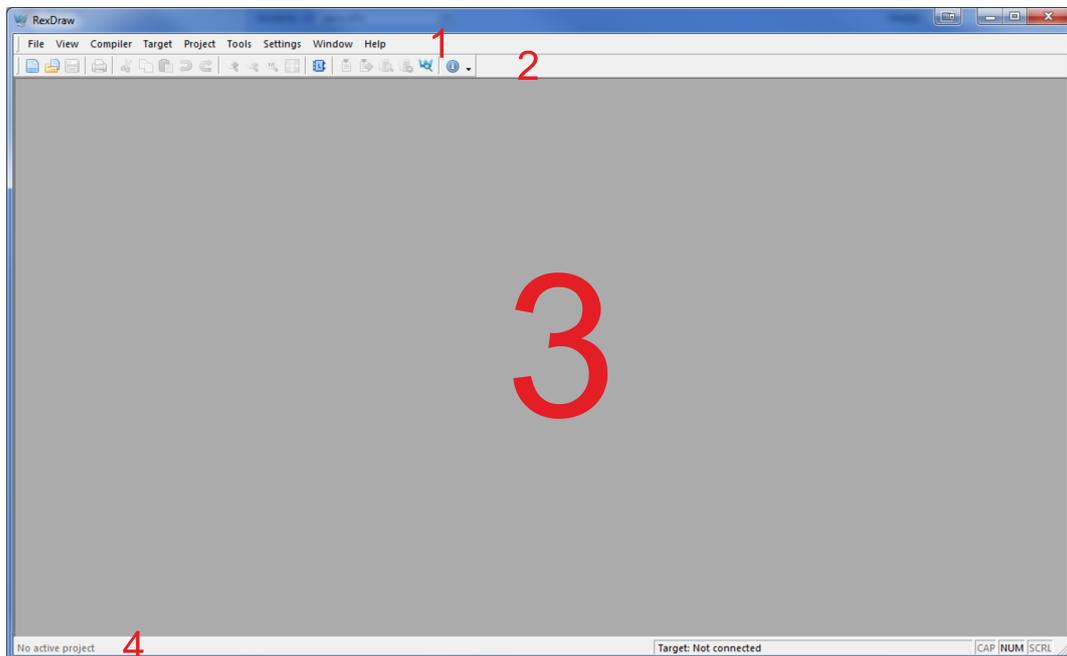
K celému systému **REX** je k dispozici rozsáhlá dokumentace, tu lze vyvolat stiskem klávesy **F1**. V základním nastavení instalátoru vývojových nástrojů řídicího systému **REX** je dokumentace zahrnuta přímo v instalaci. Pokud uživatel dokumentaci z instalace vyřadil, pak není dokumentace k dispozici.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

1.1 Spuštění **RexDraw**

Program **RexDraw** lze spustit bez jakýchkoliv parametrů a to prostým dvojklikem na ikonu **RexDraw**. 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 RexDraw

1.2.1 Hlavní menu

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 RexDraw. 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 verze REXu 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 RexDraw.
- *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

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
- *Subsystem mask*: Maska subsystému
- *Look under mask*: Otevření subsystému pro editaci
- *Create subsystem*: Vytvoření subsystému z vybraných bloků

View

Tato nabídka zpřístupňuje akce, které se váží k nastavení zobrazení pracovní plochy, práci 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

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

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

Tools

Zpřístupňuje další nástroje.

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

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 poslední otevřeného projektu při spuštění RexDraw.

Window

Tato část menu obsahuje funkce pro zobrazení oken

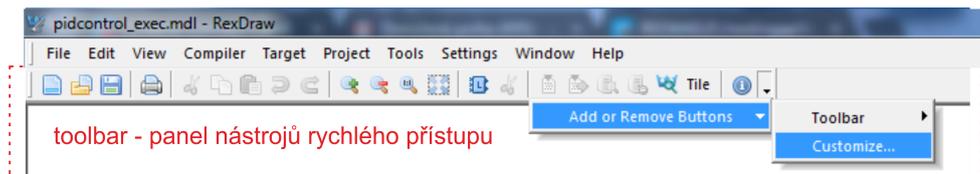
- *Cascade*: Kaskádovité zobrazení jednotlivých oken
- *Tile*: Zobrazení oken v řádcích pod sebou
- *Arrange Icons*: Zarovnání minimalizovaných oken

Help

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

1.2.2 Toolbar - panel nástrojů rychlého přístupu

Panel nástrojů rychlého přístupu usnadňuje přístup k často používaným funkcím. Panel lze schovat/zobrazit z hlavního menu menu *View/Toolbar*. V toolbaru jsou připraveny nejčastěji používané funkce, uživatel může toolbar libovolně konfigurovat kliknutím na tlačítko šipky na konci toolbaru (Toolbar Options).



Obrázek 1.2: Toolbar - panel nástrojů rychlého přístupu

1.3 Funkční bloky

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

1.3.1 Přidání bloků do schématu

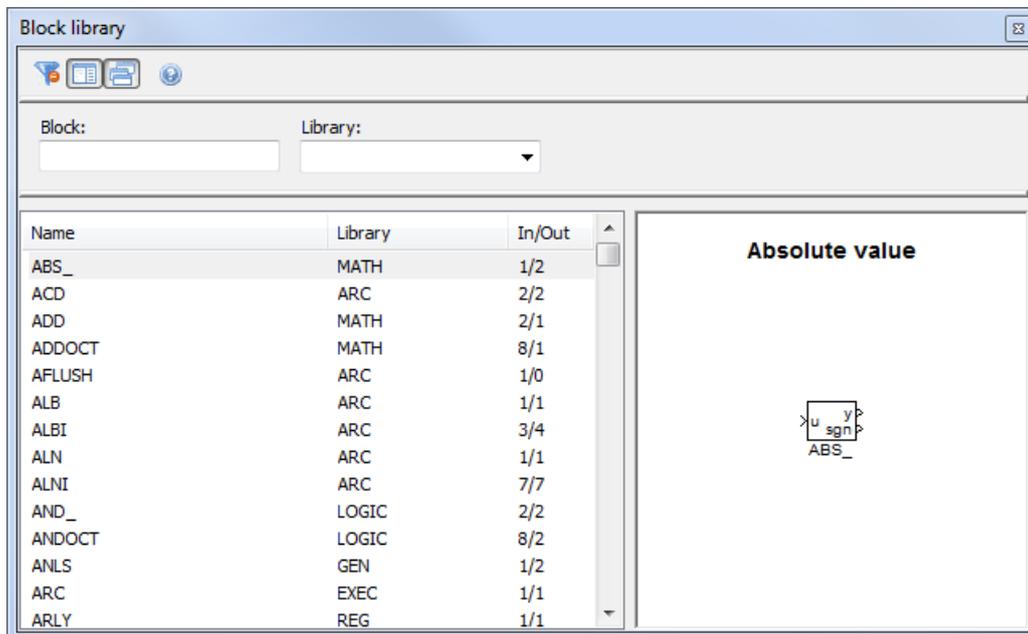
Všechny bloky, které je možné přidat do schématu, naleznete knihovně funkčních bloků (*View/Block Library* nebo **Ctrl+L**). Bloky jsou rozděleny do několika logických skupin - rozbalovací nabídka *Library*. Bloky lze v knihovně vyhledávat zadáním názvu (nebo jeho části) do pole *Block*. Pokud je vybrána 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).

1.3.2 Nápopvěda k funkčním blokům

Nápopvědu 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*. Nápopvědu lze vyvolat v libovolném místě programu stiskem klávesy F1, čímž dojde k otevření úvodní strany s nápopvědou.

1.3.3 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



Obrázek 1.3: Knihovna funkční bloků

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.

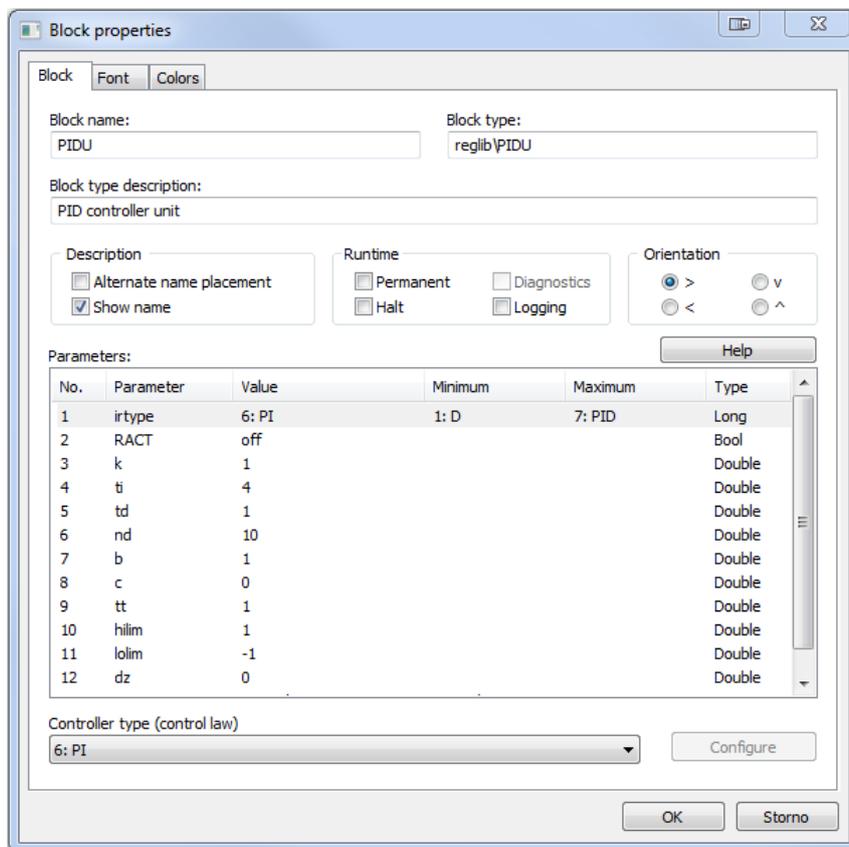
Editovat lze:

- Záložka *Block*: Název bloku, orientace (**Ctrl+R**), parametry
- Záložka *Arrays*: Parametry pole (pouze u některých bloků)
- Záložka *Font*: Typ písma, styl písma, velikost písma
- Záložka *Colors*: Barva pozadí bloku, barva písma bloku

Společné vlastnosti bloků

V případě editace více bloků zároveň lze editovat pouze některé společné vlastnosti. Jedná se o kategorii *Font* a *Colors*. Ostatní parametry je nutné editovat u každého bloku zvlášť.

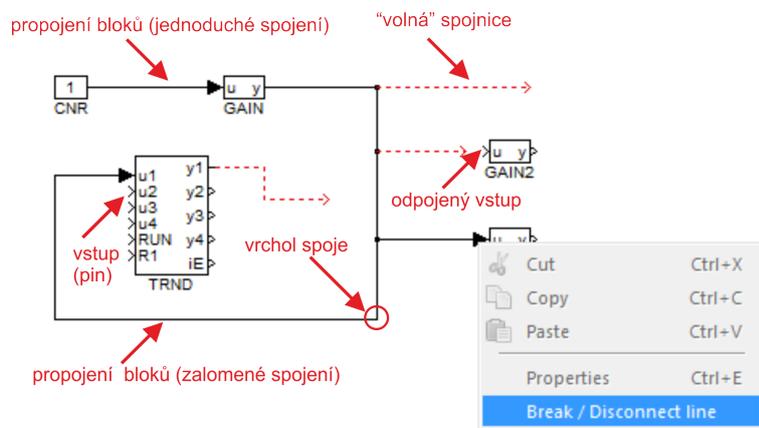
Editace se provádí vybráním požadovaných bloků buď tažením myši přes dané bloky se stisknutým pravým tlačítkem nebo vybíráním bloků levým tlačítkem myši se stisknutou klávesou **Shift**. Hromadnou změnu bloků nelze vyvolat poklikáním na vybrané bloky, je nutné použít **Ctrl+E** či položku menu *Edit/Properties*.



Obrázek 1.4: Vlastnosti bloku

1.3.4 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 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 1.4). 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*.



Obrázek 1.5: Spojnice mezi bloky

1.4 Persistent memory

Řídicí systém REX podporuje trvalé ukládání parametrů funkčních bloků a některých jejich vnitřních stavů. Trvalá paměť je zápislá na zvolené cílové platformě. Pokud cílová platforma neobsahuje žádnou podporovanou trvalou paměť, jsou parametry ukládány na 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).

Trvalá paměť je interně omezena na 2048 bytů na každý funkční blok (problémy mohou případně nastat při použití dlouhých znakových řetězců).

Pro trvalé uložení parametrů funkčních bloků zaškrtněte checkbox **Permanent** v *Block properties* - viz Obr. 1.4. Všechny parametry funkčního bloku a některé vnitřní stavy bloku budou trvale uloženy (kromě polí) Seznam interně vybraných vnitřních stavů funkčních bloků:

- INTE:x
- SINT:x
- COUNT:cnt0

Defaultní ukládací perioda je 300 s nebo perioda ukládání prvního diskového archivu.

Trvalá paměť může být vymazána nebo vyčištěna pomocí Download Dialogu - viz Obr. 2.4. 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 2

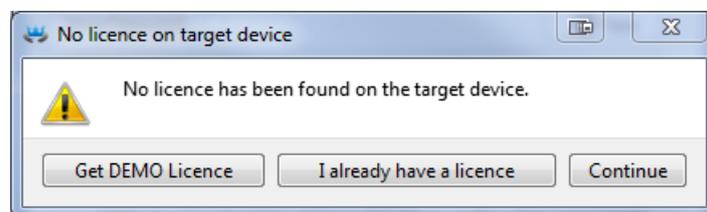
Překlad projektu/online monitorování

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

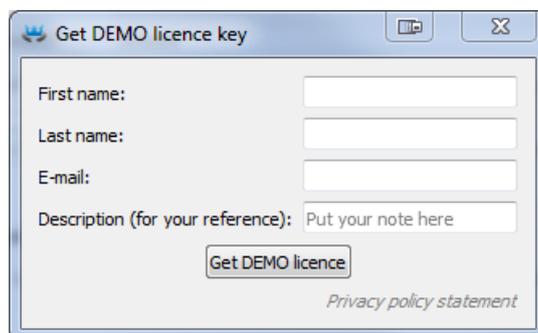
2.1 Aktivace licence

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 2.1):

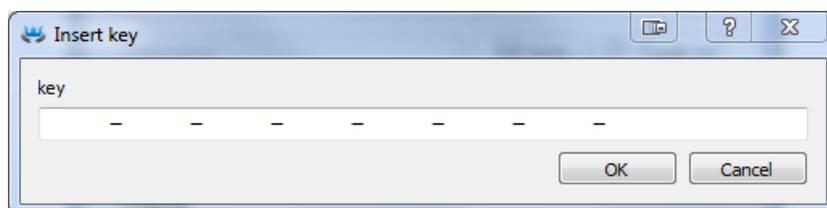
- *Get DEMO Licence*: Nutné vyplnit registrační formulář, demo licence bude doručena do vaší emailové schránky - obrázek 2.2.
- *I already have a licence*: Zadání licence - zakoupená či demo licence - obrázek 2.3.
- *Continue*: Pouze připojení k targetu bez platné licence.



Obrázek 2.1: Chybějící licence systému REX



Obrázek 2.2: Registrační formulář pro DEMO licenci



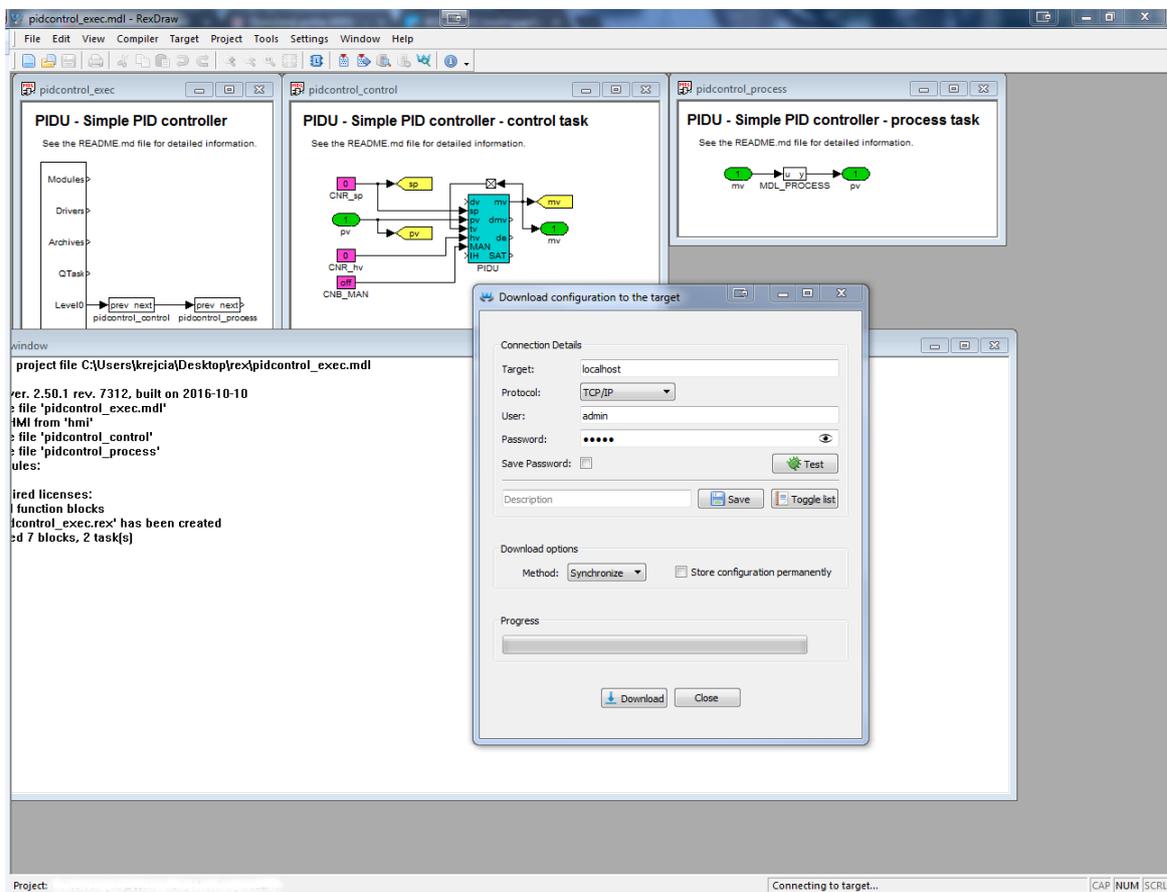
Obrázek 2.3: Vložení registračního klíče

2.2 Překlad projektu

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

2.3 Online monitorování/řízení

Nástroj *RexDraw* 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 vstupu/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 od-

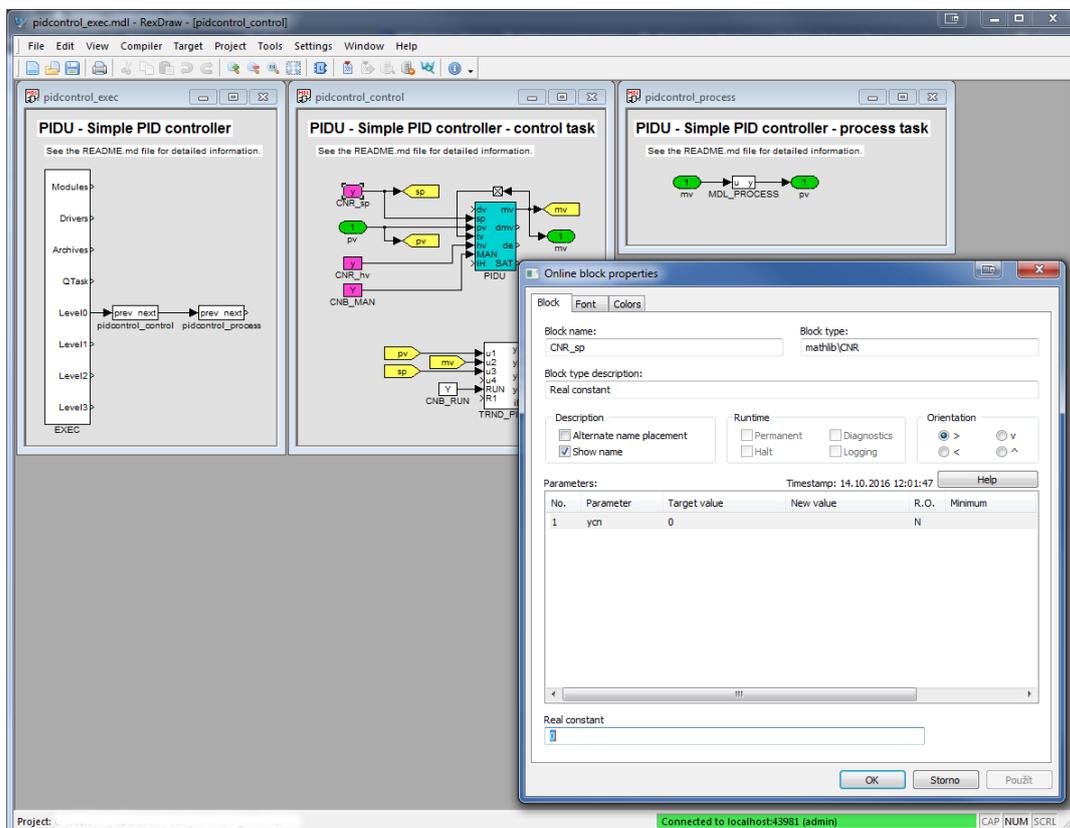


Obrázek 2.4: Překlad a nahrání exekutivy

pojení od targetu okno *Parameter changes*, kde je možné vybrat změny, které se mají promítnout do zdrojových *.mdl* souborů.

2.3.1 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 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 RexDraw 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



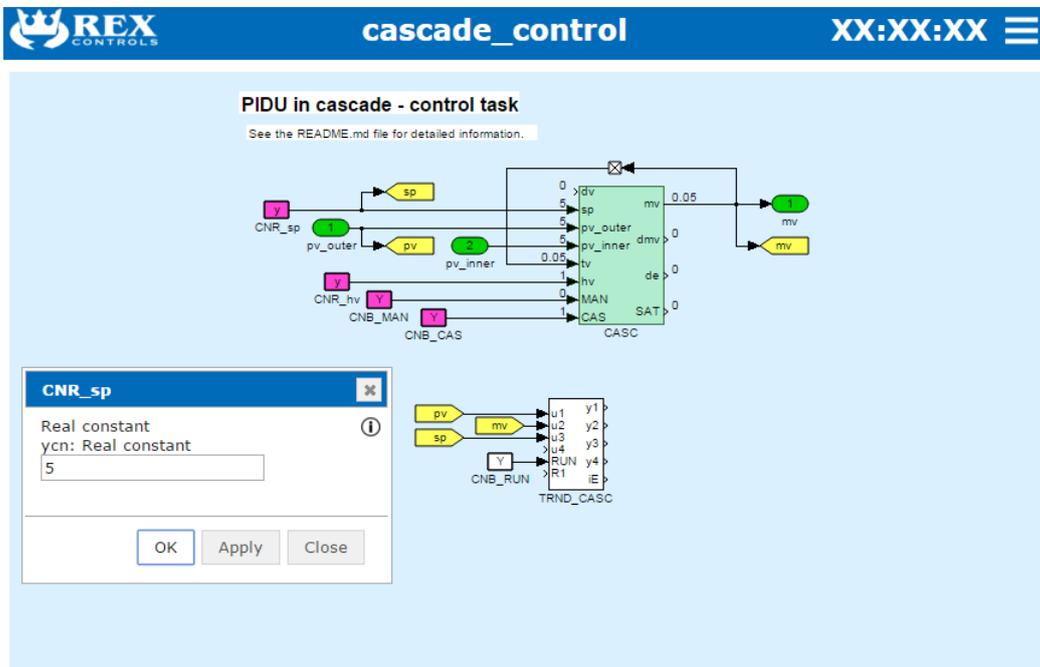
Obrázek 2.5: Monitorování a řízení procesu

trend zastavit pomocí tlačítka pause nebo stop. Data z trendu lze exportovat do csv souboru.

2.3.2 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 RexDraw. 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 REX [2].



Obrázek 2.6: Online monitorování přes webové rozhraní

2.3.3 Diagnostický nástroj RexView

Pro pokročilejší funkce vzdálené správy a sledování běhu algoritmu na cílovém zařízení slouží nástroj RexView. 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).

Kapitola 3

Klávesové zkratky

Tabulka 3.1: Klávesové zkratky v RexDraw

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+M	Maska subsystému	Subsystem Mask
CTRL+U	Otevření subsystému	Look under Mask
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 RexDraw	3
1.2	Toolbar - panel nástrojů rychlého přístupu	7
1.3	Knihovna funkčních bloků	8
1.4	Vlastnosti bloku	9
1.5	Spojnice mezi bloky	10
2.1	Chybějící licence systému REX	12
2.2	Registrační formulář pro DEMO licenci	13
2.3	Vložení registračního klíče	13
2.4	Překlad a nahrání exekutivy	14
2.5	Monitorování a řízení procesu	15
2.6	Online monitorování přes webové rozhraní	16

Literatura

- [1] REX Controls s.r.o.. *Funkční bloky systému REX – Referenční příručka*, 2017.
- [2] REX Controls s.r.o.. *RexHMI – Uživatelská příručka*, 2017.