

Ovladač pro komunikaci s PLC Siemens
(modul S7Drv řídicího systému REXYGEN)

Uživatelská příručka

REX Controls s.r.o.

Verze 2.50.11
Plzeň
12.1.2022

Obsah

1	Ovladač S7Drv a systém REXYGEN	2
1.1	Úvod	2
1.2	Požadavky na systém	2
1.3	Instalace ovladače na vývojovém počítači	2
1.4	Instalace ovladače na cílovém zařízení	2
1.4.1	Zařízení s Windows	2
1.4.2	Zařízení s Linuxem	3
2	Zařazení ovladače do projektu aplikace	4
2.1	Přidání ovladače S7Drv do projektu	4
3	Konfigurace ovladače	7
3.1	Připojení vstupů a výstupů do řídicího algoritmu	7
4	Poznámky k implementaci	11
5	Co dělat při problémech	12
	Literatura	13

Kapitola 1

Ovladač S7Drv a systém REXYGEN

1.1 Úvod

V této příručce je popsáno používání ovladače **S7Drv** pro propojení programovatelných automatů (PLC) a operátorských panelů (OP) firmy Siemens¹ se systémem **REXYGEN**. Ovladač používá stejný protokol jako konfigurační prostředí **STEP7**. Je podporována pouze varianta připojení přes Ethernet.

Ovladač **S7Drv** využívá programový balík **Snap7** [1].

Systém **REXYGEN** může být klient (Client, emuluje PG – STEP7) nebo Server (emuluje PLC).

1.2 Požadavky na systém

Ovladač **S7Drv** může být použit na všech platformách podporovaných systémem **REXYGEN**.

1.3 Instalace ovladače na vývojovém počítači

Ovladač **S7Drv** se instaluje jako součást systému **REXYGEN**, je obsažen v instalátoru vývojových nástrojů systému **REXYGEN**. Pro jeho nainstalování je pouze nutné ho v instalačním programu systému **REXYGEN** zaškrtnout.

1.4 Instalace ovladače na cílovém zařízení

1.4.1 Zařízení s Windows

Část ovladače pro cílové zařízení, která se používá pro komunikaci se zařízeními Siemens na Windows 7/8/10, je součástí instalace Vývojových nástrojů řídicího systému **REXYGEN**, který již byl zmíněn výše.

¹Siemens a STEP jsou registrované ochranné známky společnosti Siemens AG.

1.4.2 Zařízení s Linuxem

Pokud na cílovém zařízení dosud není instalováno runtime jádro RexCore systému REXYGEN, nejdříve jej nainstalujte podle příručky *Začínáme se systémem REXYGEN* pro danou platformu, např. [2].

Pro umožnění komunikace s PLC Siemens z algoritmů řídicího systému REXYGEN je potřeba nainstalovat ovladač. To se provede z příkazové řádky pomocí příkazu

Debian:

```
sudo apt-get install rex-s7drvt
```

Kapitola 2

Zařazení ovladače do projektu aplikace

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

2.1 Přidání ovladače S7Drv do projektu

Přidání ovladače **S7Drv** do hlavního souboru projektu je znázorněno na obrázku 2.1. Obrázek znázorňuje přidání ovladače v režimu **Client**. Přidání ovladače v jiné roli má jen jiné jméno třídy (viz dále).

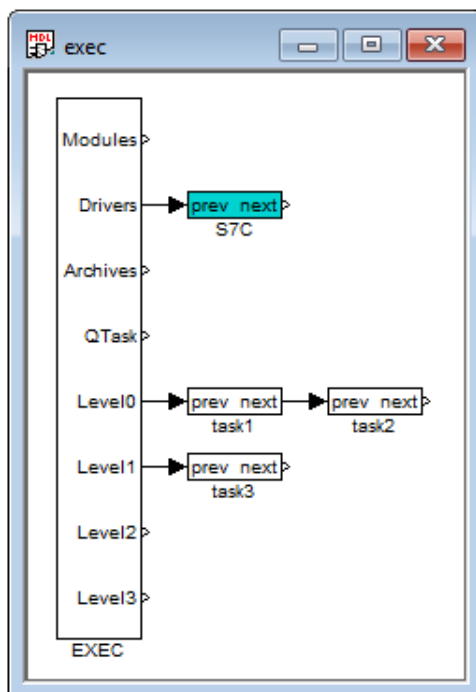
Pro zařazení ovladače do projektu slouží dva zvýrazněné bloky. Nejprve je na výstup **Modules** bloku exekutivy **EXEC** připojen blok typu **MODULE** s názvem **S7Drv**, který nemá žádné další parametry.

Druhý blok **S7C** typu **IODRV**, připojený na výstup **Drivers** exekutivy má dva parametry:

- **classname** – jméno třídy ovladače, které se pro tento ovladač zadává:
 - S7cDrv** – pro režim klient (emulace PG)
 - S7sDrv** – pro režim server (emulace PLC)
- **cfname** – jméno konfiguračního souboru ovladače. Vytváření konfiguračního souboru je popsáno v kapitole 3. Doporučeno je zadávat jej ve tvaru `<jméno_třídy>.rio`, kde přípona `.rio` (REXYGEN Input/Output) byla zavedena pro tento účel.

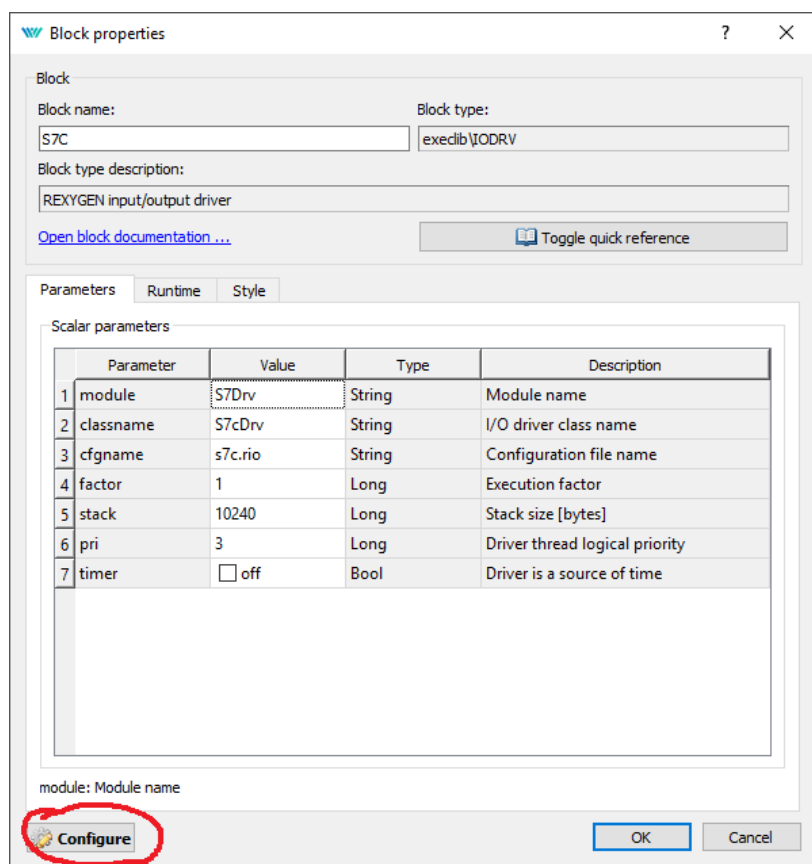
Jménem tohoto bloku, na obr. 2.1 zadaným jako **S7C**, začínají názvy všech vstupních a výstupních signálů připojených k tomuto ovladači.

Právě popsané parametry bloku **IODRV** se konfigurují v programu **REXYGEN Studio** v dialogovém okně, jak je patrné z obrázku 2.2. Konfigurační dialog ovladače **S7Drv**, popsáný v kapitole 3, se aktivuje po stisku tlačítka **Configure**.



Obrázek 2.1: Příklad zařazení ovladače S7Drv do projektu aplikace

Ovladač **S7Drv** podporuje v režimu Client i úlohy běžící synchronně s komunikací. To se provede tak, že místo bloku typu **IODRV** se použije blok typu **TIODRV** (který má stejné parametry jako **IODRV**) a na jeho výstup **Tasks** připojíme blok typu **IOTASK** (má analogické parametry i význam jako blok typu **TASK**). Ovladač potom funguje tak, že nejdříve přečte všechny vstupní signály, spustí algoritmus definovaný blokem **IOTASK** a následně nastaví všechny výstupy a čeká na další periodu. Je však potřeba počítat s tím, že při přerušení komunikace se nebude **IOTASK** vykonávat, dokud nenastane tzv. *timeout* na komunikační lince, proto má využití především při periodách komunikace v řádech jednotek až desítek sekund.

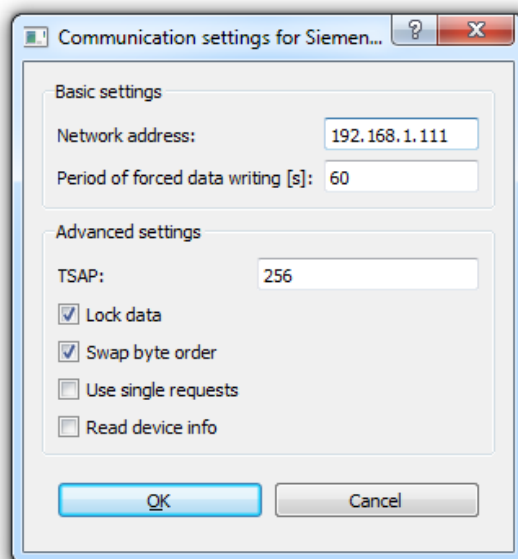


Obrázek 2.2: Vlastnosti ovladače pro zařazení do projektu

Kapitola 3

Konfigurace ovladače

Konfigurace ovladače spočívá v podstatě pouze v nastavení IP adresy zařízení, se kterým bude řídicí systém REXYGEN komunikovat. Je možné nastavit ještě několik dalších parametrů, ale implicitní hodnota ve většině případů vyhovuje.

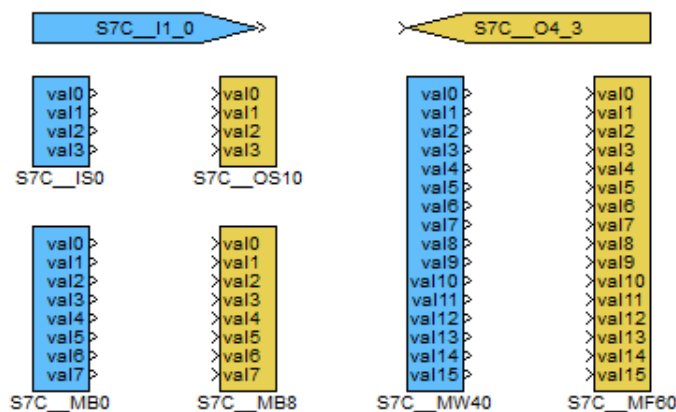


Obrázek 3.1: Konfigurační dialog ovladače

3.1 Připojení vstupů a výstupů do řídicího algoritmu

Vstupy a výstupy z ovladačů se připojují do souborů s příponou `.mdl` jednotlivých úloh. V hlavním souboru projektu jsou soubory úloh uvedeny pouze odkazem v blocích typu `QTASK` nebo `TASK` připojovaných na výstupy `QTask`, `Level0`, ..., `Level3` exekutivy. Pro

připojení vstupů a výstupů z ovladače **S7Drv** do řídicího systému REXYGEN lze použít bloky, znázorněné na obrázku 3.2.



Obrázek 3.2: Příklady použití vstupně-výstupních bloků s ovladačem **S7Drv**

Blok typu **From** sloužící pro připojení jednoho vstupu má parametr **GotoTag** roven **S7C__<IN>**, blok typu **Goto** používaný pro připojení jednoho výstupu má tento parametr nastaven na **S7C__<OUT>**, kde **<IN>** a **<OUT>** jsou řetězce odkazující na *object dictionary* (viz dále). Všechny řetězce používané jako odkazy na data poskytovaná a přijímaná ovladačem **S7Drv** mají přímo na svém začátku prefix **S7C** povinně následovaný dvěma znaky **_** (podtržítka).

Přesněji řečeno, daný vstupně-výstupní blok je považován systémem REXYGEN za blok připojený k ovladači **S7Drv**, pokud jeho jméno (či, v případě bloků typu **From** a **Goto**, parametr **Goto tag**) začíná jménem bloku typu **IODRV** popisujícího daný ovladač. Na obr. 2.1 to byl právě blok **S7C**. Začátek jména vstupního nebo výstupního bloku je od zbytku jména vždy povinně oddělen dvěma znaky **_** (podtržítka).

Kdyby byl např. blok **S7C** z obr. 2.1 přejmenován na **XY**, začínala by jména všech vstupně-výstupních bloků připojených k ovladači **S7Drv** znaky **XY_**. Z praktických důvodů je však doporučeno volit prefix mnemotechnicky blízký názvu ovladače.

Zbytek řetězce odkazujícího na vstupní nebo výstupní data je interpretován ovladačem a má strukturu používanou ve STEP7 a doporučenou normou IEC 61131-3, pouze je místo tečky použito podtržítka, tedy:

1. **<area><type><index>**
2. **<area><index>**
3. **<area><index>_<subindex>**
4. **<area><type><index>_<subindex>**

Ve výše uvedené notaci může **<area>** nabývat následujících hodnot:

- **M** – paměťová proměnná
- **I** – vstup
- **O** – výstup
- **D** – datový blok (4. varianta formátu)
- **T** – časovač (2. varianta formátu)
- **C** – čítač (2. varianta formátu)

Obdobně **<type>** může být:

- **B** – Byte, U8 (0...255)
- **W** – Word, U16 (0...65535)
- **X** – Word, ale s opačným pořadí byte
- **D** – DWord, U32 (0...4294967295)
- **E** – DWord, ale s opačným pořadí byte
- **S** – Short, I16 (-32768...32767)
- **T** – Short, ale s opačným pořadí byte
- **L** – Long, I32 (-2147483648...2147483647)
- **M** – Long, ale s opačným pořadí byte
- **I** – Integer, viz typ long
- **F** – Float, F32 (-3.4E+38...3.4E+38)

A konečně **<subindex>** jsou čísla definující objekt v *object dictionary*, jehož hodnotu čteme/zapisujeme.

Je možné číst/zapisovat další pomocné signály k danému objektu. To se provede přidáním přípony do názvu. Možnosti jsou:

- **_Value** – jiný způsob zápisu pro základní hodnotu signálu
- **_RE** – povolení čtení
- **_WE** – povolení zápisu
- **_WF** – vynucení zápisu
- **_Fresh** – udává počet sekund od přijetí poslední platné hodnoty

- `_Area` – umožňuje změnit kód oblasti pro signál (jen pro pokročilé uživatele)
- `_Index` – umožňuje změnit index pro signál (jen pro pokročilé uživatele)
- `_IndexDB` – umožňuje změnit číslo datového bloku pro signál (jen pro pokročilé uživatele)

Protože ovladač umožňuje pod jedním symbolickým jménem získávat několik vstupů či nastavovat několik výstupů, lze s výhodou používat bloky čtyřnásobných, osminásobných a šestnáctinásobných vstupů a výstupů (`INQUAD`, `OUTQUAD`, `INOCT`, `OUTOCT` a `INHEXD`, `OUTHEXD`), tak jak je znázorněno na obr. 3.2. Podrobný popis vícenásobných vstupů a výstupů lze nalézt v příručce [3]. V tomto případě je v názvu bloku odkaz na první požadovaný objekt a v následujících signálech jsou další objekty. Výhodou takového užití je zvýšení rychlosti a částečně i přehlednosti algoritmů. Podrobný popis vícenásobných vstupů a výstupů lze nalézt v příručce [3].

Kapitola 4

Poznámky k implementaci

V této kapitole jsou soustředěny poznatky, které vznikly z dosavadních zkušeností. Některé položky v konfiguraci jsou často nesprávně pochopeny, ale podrobný popis výše by zhoršoval čitelnost textu. Proto jsou tyto postřehy uvedeny ve zvláštní kapitole.

- Pro odkazy na binární signály (např. M2.3) je v PLC zvykem (normalizováno) používat jako oddělovač tečku. To v systému REXYGEN může způsobovat potíže (některé nástroje špatně parsují jméno a pak objekt není dostupný - nelze jej číst). Proto systém REXYGEN tečku nahrazuje podtržítkem.
- Pro zařízení LOGO jsou implementována speciální označení paměťových oblastí `<area>` tak, aby byly identické s označením, které používá LOGO: `Q<index>` pro reléové výstupy, `AI<index>` pro analogové vstupy, `AM<index>` pro analogové paměťové proměnné, `AQ<index>` pro analogové výstupy.
- LOGO používá oblasti I, Q, M jen pro logické signály. Analogové signály jsou ve speciálních oblastech (area code):
 - 16 NI
 - 17 NQ (jen čtení - přepisuje algoritmus nebo nemá konfiguraci)
 - 18 AI
 - 19 AQ
 - 20 AM
 - 21 NAI
 - 22 NAQ (jen čtení - přepisuje algoritmus nebo nemá konfiguraci)

Kapitola 5

Co dělat při problémech

Jako v případě všech problémů je nejprve vhodné zkontrolovat chybové a varovné výpisy (záložka System Log v programu REXYGEN Diagnostics). V případě, že je problém s komunikací nebo čtením/zápisem některých dat, bude v logu bližší popis problému.

Nejčastější zdroje problémů jsou:

- Zařízení Siemens je v režimu STOP
- Problém se sítí, konflikt IP adres
- Současný zápis do jednoho místa jak z algoritmu PLC Siemens tak z algoritmu systému REXYGEN.
- Každý komunikační standard definuje, zda se pro přenos použije little-endian nebo big-endian formát. S7COMM používá big-endian (tj. stejný jaký používají procesory Siemens). Občas se stává, že na to vývojáři zapomenou a konverzi neprovádí (problém samozřejmě vzniká, pokud procesor je little-endian, tj. například Intel nebo ARM), takže vícebytová čísla mají obrácené pořadí bytů. Pořadí bytů lze prohodit v konfiguračním dialogu ovladače.

V případě, že daný ovladač **S7Drv** funguje v jednoduchých testovacích příkladech správně a při potřebné konfiguraci nefunguje, prosíme o zaslání informace o problému (nejlépe elektronickou cestou) na adresu dodavatele. Pro co nejrychlejší vyřešení problému by informace by měla obsahovat:

- Identifikační údaje Vaší instalace – verzi, číslo sestavení (build), datum vytvoření instalace, licenční číslo.
- Stručný a výstižný popis problému.
- Co možná nejvíce zjednodušenou konfiguraci řídicího systému REXYGEN, ve které se problém ještě vyskytuje (ve formátu souboru s příponou **.mdl**).
- Konfigurační soubor ovladače **S7Drv** s příponou **.rio**.

Literatura

- [1] Davide Nardella. Snap7 - Step7 Ethernet Communication Suite. <http://snap7.sourceforge.net>, 2015.
- [2] REX Controls s.r.o.. *Začínáme se systémem REXYGEN na platformě Raspberry Pi*, 2020. [→](#).
- [3] REX Controls s.r.o.. *Funkční bloky systému REXYGEN – Referenční příručka*, 2020. [→](#).