

Ovladač pro PLC WAGO (PFC100 a PFC200)
(modul WagoDrv řídicího systému REXYGEN)

Uživatelská příručka

REX Controls s.r.o.

Verze 2.50.12
Plzeň
23.9.2022

Obsah

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Úvod | 2 |
| 2 | Instalace | 3 |
| 2.1 | Čistá instalace z obrazu disku | 3 |
| 2.2 | Instalace do běžícího zařízení | 3 |
| 2.3 | Umístění souborů | 4 |
| 3 | Identifikace a licencování | 5 |
| 4 | Začlenění do projektu | 6 |
| 4.1 | Proměnné modulů I/O | 6 |
| 4.2 | Ovládání LED | 7 |
| 4.3 | Význam LED | 7 |
| 4.4 | Globální proměnné | 8 |
| 4.5 | Přepínač režimu | 8 |
| 4.6 | Komunikační cyklus | 8 |
| 5 | WAGO IO Check | 9 |
| 6 | Webové rozhraní | 10 |
| 7 | Zabezpečení | 11 |
| 7.1 | Uživatelské účty | 11 |
| 7.2 | Služby | 11 |
| 7.3 | HTTPS | 12 |
| 8 | Pokročilá konfigurace webového rozhraní | 13 |
| 9 | Další informace | 14 |
| A | Podporované moduly vstupů a výstupů | 15 |
| | Literatura | 19 |

Kapitola 1

Úvod

Platforma WAGO PLC reprezentovaná modely PFC100 a PFC200 je podporována v systému REXYGEN od verze 2.50.5. Podpora zahrnuje integraci sběrnice Kbus pro komunikaci s I/O moduly WAGO řady 750/753 a dalších standardních ovladačů (Modbus RTU, Modbus TCP/IP, komunikace se Siemens PLC, napojení na databázové systémy), knihovny funkčních bloků a a webového uživatelského rozhraní. Podpořeny jsou základní analogové a digitální moduly I/O, perzistentní paměť a indikační LED.

Kapitola 2

Instalace

Instalovat runtime REXu na zařízení WAGO PFC100/PFC200 lze nahráním obrazu systémového disku na micro SD kartu nebo pomocí instalačních balíčků přímo na běžícím zařízení.

2.1 Čistá instalace z obrazu disku

Stáhněte a nakopírujte obraz disku na SD kartu z

<http://download.rexcontrols.com/files/wago/2.50.12/rex-2.50.12-sd.img>

Přesný popis jednotlivých kroků je uveden v příručce Getting started pro Wago PFC100/PFC200 (v angličtině) [1].

2.2 Instalace do běžícího zařízení

Při instalaci na běžící PFC100/200 se postupujte následovně:

1. Připojte se na webové konfigurační rozhraní WAGO na adrese
<http://device-IP-address/wbm>
Klikněte na odkaz "Login", výchozí uživatelské jméno je "admin" a heslo je "wago".
2. V menu *PLC Runtime -> General Configuration section* nastavte runtime na "None".
3. Připojte se pomocí SSH (PuTTY) k zařízení (uživatel "root", heslo "wago") a nainstalujte REXYGEN pomocí následujících příkazů.
4. Přidejte repozitář instalačních balíčků REXYGEN do balíčkovacího systému IPKG

```
echo src rex http://download.rexcontrols.com/repositories/wago-rex-2.50  
» /etc/ipkg.conf
```

5. Aktualizujte cache balíčkovacího systému IPKG

```
ipkg update
```

6. Nainstalujte runtime moduly. Balíček **rexcore** obsahuje všechny potřebné runtime komponenty systému REXYGEN.

```
ipkg install rexcore
```

7. Aktualizujte openssl:

```
ipkg install openssl
```

8. Nainstalujte bzip2 a lighttpd:

```
ipkg install bzip2
```

```
ipkg install lighttpd
```

9. Restartujte zařízení:

```
reboot
```

10. Runtime jádro systému REXYGEN se po restartu spustí automaticky a je možné se k zařízení připojit pomocí REXYGEN Studio [\[2\]](#).

2.3 Umístění souborů

Standardně jsou všechny datové soubory runtime REXu umístěné v adresáři /rex. Vzhledem ke způsobu rozdělení paměti je na platformě WAGO PFC adresář /rex ve skutečnosti symbolický odkaz do adresáře /home/rex. Nedoporučuje se v systému vytvářet uživatelský účet s názvem „rex“ kvůli zamezení konfliktu adresářů.

Kapitola 3

Identifikace a licencování

Runtime REXu identifikuje platformu PFC100/200 jako WAGO PFC, generické označení platformy je „Generic Linux on ARM“. K dispozici je licence DEMO pro zkušební účely. Pro trvalý provoz je nutné zakoupit plnohodnotnou licenci pro požadované funkce. Proces aktivace licence je popsán na

<https://www.rexcontrols.cz/licencovani-ridiciho-systemu-rex>.

Kapitola 4

Začlenění do projektu

Pro platformu WAGO je připraven ovladač WagoDrv, který zpřístupňuje moduly I/O a některé indikační LED. Zařazení ovladače do konfigurace exekutivy se provádí standardním způsobem, jedinou třídou ovladače (classname) je **WagoDrv**. Bližší informace o jednotlivých funkčních blocích systému REXYGEN lze najít v [3].

4.1 Proměnné modulů I/O

Pro přístup k proměnným lze použít jednoduché bloky **FROM/GOTO** nebo bloky pro vícenásobné vstupy/výstupy (**INQUAD**, **INOCT**, **OUTQUAD**, **OUTOCT**). Pokud má použitý blok více vstupů/výstupů než je kanálů příslušného modulu, jsou přebytečné výstupy nastaveny na 0 a kvalitu BAD, přebytečné vstupy jsou ignorovány. Příklady použití vstupně-výstupních vlajek jsou součástí instalace vývojového prostředí REXu a jsou označeny 0102-xx.

Názvy proměnných pro přístup k datům jednotlivých modulů jsou sestaveny následovně:

S<X>M<Y> [vstup/výstup, double/word/bool] – Odkazuje na data ve slotu X, ve kterém je umístěn modul typu Y. Sloty jsou číslovány od 1 směrem od procesorového modulu, s každým modulem zpracovávajícím data se číslo zvyšuje o 1. Napájecí, potenciálové a propojovací moduly se nezapočítávají. Typ signálů závisí na tom, zda vlajka odkazuje na modul digitálních vstupů/výstupů (bool) nebo analogových vstupů/výstupů (double). Např. při použití jediného modulu 750-430 nebo 753-430 bude mít vlajka tvar **WG__S1M430**. V případě, že se jedná o speciální nebo systémem REXYGEN nepodporovaný modul (viz příloha), je typ nastaven na word a do vlajky jsou předána surová data. Je poté pouze na uživateli, jakým způsobem tato data zpracuje.

S<X>M<Y>C<Z> [vstup/výstup, double/word/bool] – Odkazuje data kanálu Z ve slotu X, ve kterém je umístěn modul typu Y. Kanály jsou číslovány dle dokumentace modulu, např. pro modul 750-430 lze použít C1-C8.

S<X>M<Y>W<offset> [vstup/výstup, word] – Odkazuje na surová data typu WORD modulu Y umístěném ve slotu X, offset udává pozici slova vůči začátku „process image“ daného modulu (více info v dokumentaci k danému modulu).

S<X>M<Y>OK [vstup, bool] – Indikuje, zda je modul Y ve slotu X přítomen, nakonfigurován a plně funkční. Za identifikační část názvu proměnné přístupující k datům modulu I/O může být připojen znak „_“ (podtržítko) následovaný jakýmkoliv textem. Tento text je při zpracování názvu proměnné ignorován a slouží pouze pro uživatelskou identifikaci vlajky.

4.2 Ovládání LED

LED na přední straně PLC je možné ovládat z řídicího algoritmu pomocí proměnných, jejichž název je tvořen následovně:

Led<název>

kde <název> je označení LED. Z algoritmu mohou být ovládány tyto LED: **MS, NS, USR, U1-U7**. **LED U1-U7** jsou k dispozici pouze na PFC200. Pro přístup k proměnným LED použijte blok **GOTO** s parametrem *GotoTag* nastavený např. na **WG__LedMS**.

Vlajka má celočíselný typ. Hodnota udává požadovaný stav LED. Seznam možných stavů je uveden v následující tabulce:

| Stav | Stav LED |
|------|----------------------|
| 0 | Vypnuto |
| 1 | Svítí červeně |
| 2 | Svítí zeleně |
| 3 | Svítí žlutě |
| 4 | Bliká rychle červeně |
| 5 | Bliká rychle zeleně |
| 6 | Bliká rychle žlutě |
| 7 | Bliká pomalu červeně |
| 8 | Bliká pomalu zeleně |
| 9 | Bliká pomalu žlutě |

Pozn.: Přiřazení stavů číselným hodnotám je možné změnit v souboru `/etc/rexcore/cstdiagnostic.xml` přímo na procesorové jednotce PFC100/PFC200.

4.3 Význam LED

SYS – stav systému: zelená OK, červená CHYBA,

RUN – stav runtime REXu: zelená BĚŽÍ, červená CHYBA, oranžová STOP,

I/O – stav Kbus: zelená BĚŽÍ, červená CHYBA/nepřipojen koncový modul,

MS, NS, USER, U1-U7 – k libovolnému použití z uživatelského algoritmu

4.4 Globální proměnné

K dispozici jsou následující globální proměnné:

KbusOK [vstup, boolean] – indikuje korektní běh sběrnice Kbus,

KbusStatus [vstup, int] – číslo poslední chyby komunikačního cyklu, 0 = bez chyby, číslo chyby není kompatibilní s chybovými kódy REXu – jen pro diagnostické účely,

ModulesOK [vstup, boolean] – indikuje bezchybnou funkčnost všech v exekutivě použitých modulů I/O,

CycleCount [vstup, int64] – udává celkový počet provedených komunikačních cyklů sběrnice Kbus,

KbusAllowControlMode [výstup, boolean] – přepíná sběrnici Kbus do konfiguračního režimu, více viz kapitola WAGO IO Check.

4.5 Přepínač režimu

Přepínačem „Mode selector switch“ na procesorovém modulu lze spustit/zastavit běh exekutivy. Při přepnutí do polohy „reset“ na víc než 2 sekundy dojde k opětovnému načtení uložené exekutivy. Při přepnutí do polohy „reset“ na víc než 8 sekund dojde navíc k vynulování perzistentní paměti. Stav běhu exekutivy je indikován ve stavovém řádku REXYGEN Studio. Pozor - V případě, že je přepínač v pozici „stop“, skončí nahrávání exekutivy z REXYGEN Studio upozorněním, že exekutivu nelze spustit.

4.6 Komunikační cyklus

Vnitřní komunikace Kbus mezi PLC a připojenými moduly I/O probíhá cyklicky a synchronně. Sběrnice potřebuje pro přenos všech procesních dat v rámci jednoho cyklu cca 3ms. S větším počtem modulů může tato hodnota narůstat. Nedoporučujeme nastavovat v konfiguraci exekutivy cyklus driveru kratší než 5 ms (tick x factor driveru). Na druhou stranu nesmí být cyklus delší než 50 ms, protože jinak dojde k aktivaci watchdogu v jednotlivých modulech a jejich výstupy jsou nastaveny na 0. Zjistit přesnou hodnotu doby výměny dat v jednom komunikačním cyklu lze z diagnostického okna v REXYGEN Studio.

Kapitola 5

WAGO IO Check

WAGO IO Check je softwarový nástroj od firmy WAGO pro konfiguraci modulů připojených ke sběrnici Kbus. Nástrojem je možné se připojit k běžícímu runtime REXu a provádět diagnostiku modulů nebo jejich konfiguraci (některé moduly jsou konfigurovatelné, některé žádné konfigurační volby nenabízejí). Pro podrobnější informace k nástroji použijte jeho nápovědu. Ve standardním režimu runtime REXu (tzv. „running“ state) není možné provádět jakékoliv konfigurační operace. Pro tento případ použijte vlajku **KbusAllowControlMode** a nastavte ji na hodnotu „true“. Komunikační cyklus nebude přerušen a je možné přepnout WAGO IO Check do režimu „Control“ a provádět konfiguraci modulů. Po provedení změn nezapomeňte nastavit **KbusAllowControlMode** opět na hodnotu „false“. Dojde k reinicializaci všech modulů a kontrole správnosti konfigurace. Pozor: pokud není na PFC100/PFC200 spuštěn runtime REXu (ani jakýkoliv jiný runtime), není možné se k němu pomocí nástroje WAGO IO Check připojit.

Kapitola 6

Webové rozhraní

Webové rozhraní runtime REXu je k dispozici na portech 8008 (<http>) a 8009 (<https>).
Webové rozhraní WAGO je k dispozici na portech 80 (<http>) a 443 (<https>).

Kapitola 7

Zabezpečení

Před uvedením do trvalého provozu věnujte pozornost nastavení zabezpečení tj. nastavení hesel, služeb a šifrování.

7.1 Uživatelské účty

Na systému jsou ve výchozím stavu následující účty a hesla:

1. V Linuxu root/wago a admin/wago.
2. Ve webovém rozhraní WAGO účet admin/wago a user/wago.
3. V runtime REXu admin/*bez hesla*.

Účty jednotlivých komponent nejsou navzájem provázány. Před uvedením zařízení do ostrého provozu doporučujeme výchozí hesla změnit následujícím postupem:

1. V Linuxu: přihlásit se pomocí SSH (PuTTY) pod daným účtem a změnit heslo příkazem `passwd`.
2. Ve webovém rozhraní WAGO: v záložce Administration.
3. V runtime REXYGEN: pomocí nástroje REXYGEN Studio, volba Target->Change password.

Více informací o účtech a oprávněních v runtime REXu najdete v dokumentaci k Rex-Core [\[4\]](#).

7.2 Služby

Ve výchozím stavu je povoleno připojení aplikace WAGO IO Check. Toto připojení nevyžaduje autorizaci. Službu je možné vypnout následujícím příkazem:

```
/etc/config-tools/config_iocheckport state="disabled"
```

7.3 HTTPS

Pokud nejsou soubory s certifikátem a privátním klíčem přítomny, vygenerují se automaticky při startu zařízení. Soubor s certifikátem je v `/etc/rexcore/rexcore.cer`, soubor s privátním klíčem v souboru `/etc/rexcore/rexcore.key`. Zabezpečené webové rozhraní runtime REXu běží na portu 8009. Připojit se lze pomocí webového prohlížeče pomocí URL <https://ip-adresa-zarizeni:8009>.

Kapitola 8

Pokročilá konfigurace webového rozhraní

Webové rozhraní REXu je možné vypnout – viz dokumentace **RexCore**. Webová rozhraní je možné sloučit použitím proxy webového severu. Doporučuje se přesunout rozhraní WAGO na porty 8080 (http) a 8433 (https) – viz `/etc/lighttpd/lighttpd.conf` a jako proxy nainstalovat nginx. Konfigurační soubor pro toto řešení je v `/etc/nginx/nginx-rex.conf`.

Nejprve je nutné zapnout službu HTTP ve webovém rozhraní WAGO. Poté proveďte instalaci serveru nginx pomocí příkazů:

```
wget http://download.rexcontrols.cz/files/wago/<verze>/nginx_1.10.3_arm.ipk  
  
ipkg install nginx_1.10.3_arm.ipk
```

Povolit HTTPS v serveru nginx lze v konfiguračním souboru `/etc/nginx/nginx-rex.conf` odkomentováním řádků, které následují po „uncomment to enable SSL“. Po odkomentování je nutné restartovat nginx nebo provést restart celého zařízení. Ve výchozí konfiguraci používá server nginx stejný certifikát a privátní klíč jako runtime REXu. Po instalaci restartujte zařízení.

Kapitola 9

Další informace

Kompletní identifikace zařízení:

```
/etc/config-tools/get_typedlabel_value -a
```

nebo na *http://device/api/:platinfo*

Různé informace o zařízení:

```
/etc/config-tools/get_coupler_details -help
```

Veškeré dotazy k platformě WAGO nebo systému REXY GEN směřujte na e-mail podpora@rexcontrols.cz.

Příloha A

Podporované moduly vstupů a výstupů

- **Full** – Jednotlivé signály jsou poskytovány ve fyzikálních jednotkách (volty, miliampéry atd.).
- **Partial** – Jednotlivé signály jsou poskytovány jako data pro další zpracování (pomocí bloků LIN, GAIN, CNDR, INTSM, atd.). Bližší informace o jednotlivých funkčních blocích systému REXYGEN lze najít v [3].
- **Raw** – Jsou poskytována surová data, která musí uživatel dále zpracovat.
- **N/A** – Modul není podpořen a nelze ho použít. Kontaktujte nás pro další informace.

| Modul | Typ | Podpora |
|-------|---------------|---------|
| 400 | Digital input | Full |
| 401 | Digital input | Full |
| 402 | Digital input | Full |
| 403 | Digital input | Full |
| 405 | Digital input | Full |
| 406 | Digital input | Full |
| 408 | Digital input | Full |
| 409 | Digital input | Full |
| 410 | Digital input | Full |
| 411 | Digital input | Full |
| 412 | Digital input | Full |
| 414 | Digital input | Full |
| 415 | Digital input | Full |
| 418 | Digital input | Full |

Seznam pokračuje na další stránce...

| Modul | Typ | Podpora |
|-------|---------------|---------|
| 419 | Digital input | Full |
| 421 | Digital input | Full |
| 422 | Digital input | Full |
| 423 | Digital input | Full |
| 424 | Digital input | Full |
| 425 | Digital input | Full |
| 427 | Digital input | Full |
| 428 | Digital input | Full |
| 430 | Digital input | Full |
| 431 | Digital input | Full |
| 432 | Digital input | Full |
| 433 | Digital input | Full |
| 434 | Digital input | Full |
| 435 | Digital input | Full |
| 436 | Digital input | Full |
| 437 | Digital input | Full |
| 438 | Digital input | Full |
| 440 | Digital input | Full |
| 450 | Analog input | Partial |
| 451 | Analog input | Partial |
| 452 | Analog input | Full |
| 453 | Analog input | Full |
| 454 | Analog input | Full |
| 455 | Analog input | Full |
| 456 | Analog input | Full |
| 457 | Analog input | Full |
| 459 | Analog input | Full |
| 460 | Analog input | Partial |
| 461 | Analog input | Partial |
| 462 | Analog input | Partial |
| 465 | Analog input | Full |
| 466 | Analog input | Full |
| 467 | Analog input | Full |
| 468 | Analog input | Full |
| 469 | Analog input | Full |
| 472 | Analog input | Full |
| 474 | Analog input | Full |
| 475 | Analog input | Full |
| 476 | Analog input | Full |
| 477 | Analog input | Full |

Seznam pokračuje na další stránce...

| Modul | Typ | Podpora |
|-------|----------------|---------|
| 478 | Analog input | Full |
| 479 | Analog input | Full |
| 480 | Analog input | Full |
| 481 | Analog input | Full |
| 483 | Analog input | Full |
| 485 | Analog input | Full |
| 491 | Analog input | Full |
| 492 | Analog input | Full |
| 501 | Digital output | Full |
| 502 | Digital output | Full |
| 504 | Digital output | Full |
| 506 | Digital output | Full |
| 507 | Digital output | Full |
| 508 | Digital output | Full |
| 509 | Digital output | Full |
| 512 | Digital output | Full |
| 513 | Digital output | Full |
| 514 | Digital output | Full |
| 516 | Digital output | Full |
| 517 | Digital output | Full |
| 519 | Digital output | Full |
| 522 | Digital output | Full |
| 523 | Digital output | Full |
| 530 | Digital output | Full |
| 531 | Digital output | Full |
| 532 | Digital output | Full |
| 534 | Digital output | Full |
| 535 | Digital output | Full |
| 536 | Digital output | Full |
| 537 | Digital output | Full |
| 540 | Digital output | Full |
| 550 | Analog output | Full |
| 552 | Analog output | Full |
| 553 | Analog output | Full |
| 554 | Analog output | Full |
| 555 | Analog output | Full |
| 556 | Analog output | Full |
| 557 | Analog output | Full |
| 559 | Analog output | Full |
| 560 | Analog output | Full |

Seznam pokračuje na další stránce...

| Modul | Typ | Podpora |
|-------|------------------|---------|
| 562 | Analog output | Full |
| 563 | Analog output | Partial |
| 585 | Analog output | Full |
| 638 | Special | Partial |
| 1415 | Digital input | Full |
| 1416 | Digital input | Full |
| 1417 | Digital input | Full |
| 1418 | Digital input | Full |
| 1420 | Digital input | Full |
| 1421 | Digital input | Full |
| 1422 | Digital input | Full |
| 1423 | Digital input | Full |
| 1425 | Digital input | Full |
| 1500 | Digital output | Full |
| 1501 | Digital output | Full |
| 1502 | Digital output | Full |
| 1504 | Digital output | Full |
| 1505 | Digital output | Full |
| 1506 | Digital output | Full |
| 1515 | Digital output | Full |
| 1516 | Digital output | Full |
| ??? | Unlisted modules | N/A |

Literatura

- [1] REX Controls s.r.o.. *Getting started with REXYGEN and Wago PFC100/PFC200*, 2020. [→](#).
- [2] REX Controls s.r.o.. *REXYGEN Studio – User manual*, 2020. [→](#).
- [3] REX Controls s.r.o.. *Funkční bloky systému REXYGEN – Referenční příručka*, 2020. [→](#).
- [4] REX Controls s.r.o.. *RexCore – Uživatelská příručka*, 2020. [→](#).