

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

Uživatelská příručka

REX Controls s.r.o.

Verze 3.0.3
Plzeň
3.11.2024

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 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/3.0.3/rex-3.0.3-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-3.0  
» /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. [→](#).