

Návod: QA EX01PV

Integrace externího modulu **EX01PV SHE** — analogové a digitální vstupy, analogové výstupy a pět SSR výstupů s pokročilým řízením výkonu zátěže pro fotovoltaické instalace.

Úvod

QA EX01PV zajišťuje kompletní integraci externího modulu EX01PV SHE — jeho vstupů, výstupů a řízení SSR výstupů včetně volby režimu spínání a fázování. Aplikace automaticky vytváří podřízená zařízení (child) pro jednotlivé vstupy a výstupy a přímo komunikuje s navazujícími QA aplikacemi řady SHE (typicky QA Bojler TUV). Součástí aplikace je rovněž karta **Testování**, která pomáhá ve správném nastavení pořadí fází zátěží pro řízení výkonu zátěže ve spolupráci s QA aplikací střídače.

Aplikace spolupracuje s Mervis SCADA pro vizualizaci a s dalšími QA aplikacemi řady Energy Management — pro ohřev TUV, řízení přebytků fotovoltaiky, spotové ceny a další.

Předcházející a navazující aplikace

Předcházející aplikace

Volitelně:

- **QA Bojler TUV** — řídí ohřev TUV přes SSR výstupy a teplotní čidla modulu EX01PV (přímé child propojení).
- **QA Bojler TUV 2 topná tělesa 6SSR** — varianta pro instalace se dvěma topnými tělesy a více SSR výstupy.
- **QA Tepelné čerpadlo** — pro starší tepelná čerpadla bez funkce SG Ready; přes výstup modulu předává povel topit / netopit.
- **QA Řízení dvoustupňového kotle** — řídí dvoustupňový kotel přes SSR a analogové výstupy modulu.
- **QA Řízení oběhového čerpadla topení** — spíná oběhové čerpadlo přes výstupy modulu.

Aplikace může pracovat i zcela samostatně — bez nadřazené QA aplikace lze vstupy a výstupy modulu ovládat přímo přes child zařízení (typ výstupu **Zápis**).

Navazující aplikace

Modul řídí přímo připojený hardware:

- **SSR relé** — pro spínání odporových zátěží (topné spirály, elektrické topení).
- **Teplotní čidla Pt100 / Pt1000** — pro měření teploty.
- **Analogové výstupy 0–10 V** — pro řízení akčních členů s frekvenčními měniči, ventilů a dalšího hardwaru.
- **Digitální vstupy** — typicky pro signál HDO nebo jiné binární vstupy.

Volitelně:

- **QA HDO** — konzumuje signál HDO ze vstupu **VSTUP DI01** modulu a distribuuje jej dalším QA aplikacím v ekosystému SHE.

Instalace a prvotní nastavení QA

Instalace

Aplikaci zakoupíte v e-shopu Smart Home and Energy (<https://eshop.smarthomeenergy.cz>). Po nákupu obdržíte e-mailem odkaz na aktivační formulář, ve kterém zvolíte jeden ze dvou způsobů instalace:

- **Instalace pomocí Instalační aplikace SHE (doporučeno)** — v aktivačním formuláři obdržíte odkaz na stažení Instalační aplikace. Tu nainstalujete do jednotky a ta poté sama nainstaluje zakoupené licence. Zajišťuje automatické aktualizace všech aplikací SHE a snadnou správu licencí (vyžaduje přihlašovací údaje „superuser“ k jednotce). Podrobnosti viz samostatný návod „Instalační aplikace“.
- **Samostatný instalační soubor** — v aktivačním formuláři obdržíte odkaz na stažení zakryptovaného souboru *.fqax vázaného na zadané S/N jednotky. Soubor ručně nainstalujete do jednotky dle návodu výrobce jednotky (přihlášení jako „superuser“). Tato varianta neumožňuje automatické aktualizace.

Po úspěšné instalaci se na ploše jednotky zobrazí hlavní dlaždice **EX01PV**, dlaždice karet **Nastavení zařízení** a **Testování** a podřízená zařízení (child) pro povolené vstupy a výstupy modulu — **Teplota AI1**, **Teplota AI2**, **Výstup AO1**, **Vstup DI1** a **Výstup SSR1** až **Výstup SSR5**.

Podmínky funkce

- Fyzicky nainstalovaný **externí modul EX01PV SHE**.
- **Převodník Modbus TCP / Modbus RTU**, přes který je modul dostupný v síti jednotky (není součástí dodávky aplikace).
- Pro funkci testování výkonu a pořadí fází kompatibilní **QA aplikace střídače**.
- Správně navržená topologie sítě a uvážlivě zvolené periody čtení tak, aby na sběrnici Modbus RTU nedocházelo ke kolizím.
- Volná pozice pro nahrání aplikace v řídicí jednotce.

Zobrazení ovládací karty aplikace

Karty aplikace ve webovém prohlížeči zobrazíte tak, že najedete kurzorem na dlaždici (**EX01PV**, **Nastavení zařízení**, **Testování**) a v jejím pravém horním rohu kliknete na symbol **oka**. Otevře se detail karty.

Upozornění: Ne všechny karty a dlaždice se zobrazují všem uživatelům. Rozsah zobrazení si každý uživatel upraví sám na kartě **Nastavení Zobrazení** (aplikace sheViewControl) – úrovně **STRUČNĚ**, **ROZŠÍŘ** (rozšířené) a **ADMIN**. Pokud popsanou kartu nevidíte, zkontrolujte nastavení na této kartě.

Uživatelské nastavení

Pro QA EX01PV se na ploše jednotky zobrazují tyto dlaždice a karty:

- **EX01PV** — hlavní informační dlaždice se souhrnem aktuálních hodnot všech vstupů a výstupů modulu a stavem detekce průchodu nulou (**ZeroCross Stav**).
- **Nastavení zařízení** — konfigurace typů vstupů a výstupů, režimů řízení SSR, parametrů modulu a komunikace.
- **Testování** — karta pro testování zapojení SSR výstupů, výkonu a pořadí fází ve spolupráci s QA aplikací střídače.
- **Teplota AI1, Teplota AI2** — child dlaždice teplotních vstupů (zobrazují aktuální teplotu).
- **Výstup AO1** — child dlaždice analogového výstupu 0–10 V.
- **Vstup DI1** — child dlaždice digitálního vstupu (typicky pro signál HDO).
- **Výstup SSR1 až Výstup SSR5** — child dlaždice jednotlivých SSR výstupů (zobrazují aktuální výkon v % a umožňují přímé ovládání, pokud je výstup nastaven jako **Zápis**).

Po dokončení instalace nastavte nejprve **Kartu „Nastavení zařízení“** — typy vstupů, výstupů, režimy SSR a parametry komunikace. Teprve poté používejte **Kartu „Testování“** pro ověření správného zapojení a pořadí fází. Karta **EX01PV** je informační a další konfiguraci nevyžaduje.

Karta „EX01PV“

Karta zobrazuje aktuální hodnoty všech vstupů a výstupů modulu a souhrn nastavení.

Hodnoty vstupů a výstupů

- **AI1 – AI4** — aktuální hodnoty analogových vstupů ve zvolených jednotkách (např. teplota ve °C, napětí ve V, proud v mA).
- **AO1 – AO4** — aktuální hodnoty analogových výstupů ve V.
- **DI** — stavy digitálních vstupů ve formátu bit1 | bit2 | bit3.
- **Čítač1 – Čítač3** — hodnoty čítačů digitálních vstupů.
- **SSR1 – SSR5** — aktuální výkon jednotlivých SSR výstupů ve formátu do limitu | nad limitem.
- **ZeroCross Stav** — stav detekce průchodu nulou fáze č. 1 (**Platný** / chybový stav).

⚠ Upozornění

Pro správnou funkci řízení SSR výstupů musí být detekován platný průchod nulou fáze č. 1 (**ZeroCross Stav: Platný**). Bez platné detekce nebude řízení výkonu SSR fungovat.

Souhrn nastavení

V dolní části karty je k dispozici souhrnný přehled aktivní konfigurace (jen pro čtení):

- **Nastavení analogových vstupů** — zvolený typ pro AI1 – AI4 (např. Pt1000 °C 2vodiče, Napětí 0–10 V, Zakázáno).
- **Nastavení SSR Mode/Phase/Min/Max** — pro každý SSR výstup režim, fáze a krajní hodnoty (např. PŠM Rozložené ZC | Fáze 2 | 0 | 100).
- **Časové okno PWM** — perioda pulzně šířkové modulace (např. 1000 ms).
- **MWD** — stav detekce dat na sběrnici Modbus (Detekováno / nedetekováno).
- **Modbus Adresa a Modbus Adresa nastavená** — aktuálně načtená a zvolená adresa modulu na Modbus RTU.
- **Modbus Rychlost / Parita** — komunikační rychlost a parita sběrnice (např. 9600 Bd | Žádná).

Konfiguraci jednotlivých parametrů provádíte na kartě **Nastavení zařízení**.

Karta „Nastavení zařízení“

Karta slouží k povolení a konfiguraci jednotlivých vstupů, výstupů, SSR výstupů, modulu a komunikace s převodníkem Modbus TCP / RTU.

⚠ Upozornění

Při ukládání nastavení vždy vyčkejte, dokud se Run status nezmění na Running. Tlačítko ULOŽIT nepoužívejte dříve. Opakovaný stisk před dokončením restartu může způsobit chyby konfigurace.

Nastavení analogových vstupů

Pro každý analogový vstup **VSTUP TYP AI01** až **VSTUP TYP AI04** zvolte podle připojeného senzoru jeho správnou charakteristiku:

- **Zakázáno** — vstup se nepoužívá.
- **Napětí 0–10 V / Napětí 0–2,5 V** — měření napěťového signálu.
- **Proud 0–20 mA** — měření proudového signálu.
- **Odpor 0–1960 Ohm 3vodiče / Odpor 0–100 kOhm 2vodiče** — měření odporu.
- **Pt1000 °C 3vodiče / Pt1000 °C 2vodiče / Pt1000 F 3vodiče / Pt1000 F 2vodiče** — odporové teplotní čidlo Pt1000 ve °C nebo °F, 2- nebo 3vodičové zapojení.
- **Pt100 °C 3vodiče / Pt100 °C 2vodiče / Pt100 F 3vodiče / Pt100 F 2vodiče** — odporové teplotní čidlo Pt100 ve °C nebo °F, 2- nebo 3vodičové zapojení.

Charakteristiku volte přesně podle typu fyzicky připojeného čidla — nesprávně zvolený typ vede k nesmyslným naměřeným hodnotám.

Nastavení analogových výstupů

Pro každý analogový výstup **VÝSTUP TYP AO01** až **VÝSTUP TYP AO04** zvolte typ:

- **Zakázáno** — výstup se nepoužívá.
- **Čtení** — výstup je ovládán nadřazenou QA aplikací (např. QA Bojler TUV). Aplikace pouze čte aktuální hodnotu.
- **Zápis** — výstup lze ovládat přímo přes child dlaždici (např. ruční ovládání akčního členu 0–10 V).

Nastavení digitálních vstupů

Pro každý digitální vstup **VSTUP DI01** až **VSTUP DI03** zvolte:

- **Zakázáno** — vstup se nepoužívá.
- **Povoleno** — vstup je aktivní (typicky pro integraci signálu HDO nebo jiných binárních vstupů).

Nastavení SSR výstupů

Pro každý SSR výstup **SSR1** až **SSR5** je k dispozici samostatná sekce s parametry:

- **TYP VÝSTUPU:**

- **Zakázáno** — výstup se nepoužívá.

- **Čtení** — výstup je řízen nadřazenou QA aplikací.

- **Zápis** — výstup lze ovládat přímo přes child dlaždici.

- **REŽIM DO LIMITU** — režim řízení SSR pro výkony **do** nastavené hranice **LIMIT REŽIMŮ**.
- **LIMIT REŽIMŮ** — hranice (v %) mezi režimem do limitu a režimem nad limitem. Pokud nepožadujete dva režimy, nastavte na **Zakázáno** — výstup poté používá pouze režim do limitu.
- **REŽIM NAD LIMITEM** — režim řízení SSR pro výkony **nad** nastavenou hranici.
- **FÁZE** — číslo fáze, na které je SSR výstup zapojen. Musí odpovídat skutečnému připojení k fázi sítě a fázi, na kterou střídač měří výkon.

Každý SSR výstup tak může mít dva režimy řízení — **do limitu** a **nad limitem**. Pokud je k dispozici kompatibilní SSR relé s okamžitým sepnutím (IO), je vhodné pro malé výkony nastavit režim fázového řízení (jemná regulace bez blikání a flikru), pro vyšší výkony režim průchodu nulou (ZC) — při velkých výkonech se tak minimalizuje rušení.

Dostupné režimy:

- **Vyp/Zap** — prosté binární spínání.
- **Fázové řízení IO** — fázové řízení s okamžitým sepnutím v průběhu každé půlvlny (minimalizuje blikání a flickr).
- **PŠM Rozložené IO / PŠM Rozložené ZC** — pulzně šířková modulace s rozloženými vlnami (s okamžitým sepnutím IO nebo v nule ZC).
- **PŠM Sdružené IO / PŠM Sdružené ZC** — pulzně šířková modulace se sdruženými vlnami.
- **Fázové řízení 2F IO** — fázové řízení mezifázové zátěže pomocí dvou SSR.
- **PŠM Rozložené 2F IO / PŠM Rozložené 2F ZC / PŠM Sdružené 2F IO / PŠM Sdružené 2F ZC** — pulzně šířková modulace mezifázových zátěží pomocí dvou SSR.
- **PŠM Rozložené 3F ZC / PŠM Rozložené 3F ZC Slave / PŠM Sdružené 3F ZC / PŠM Sdružené 3F ZC Slave** — pulzně šířková modulace třífázových zátěží pomocí 2 SSR (varianty Master / Slave pro vzájemnou synchronizaci výstupů).

Podrobnosti k jednotlivým režimům jsou uvedeny v dokumentaci modulu EX01PV.

Upozornění

Pro správnou funkci je nutné nastavit jak správný výkon připojené zátěže, tak fázi, která odpovídá číslování fází na střídači. V instalaci musí být jednotné označení fází a směr točivého pole.

Nastavení modulu

- **Module ID** — interní identifikátor modulu v rámci řídicí jednotky pro integraci a použití více modulů v jednom systému.

Nastavení period čtení

- **PERIODA ČTENÍ-DIGITÁLNÍ VSTUPY** — interval čtení stavu digitálních vstupů (např. 30 s).
- **PERIODA ČTENÍ-ANALOGOVÉ VSTUPY** — interval čtení hodnot analogových vstupů (např. 30 s).
- **PERIODA ČTENÍ-VÝSTUPY** — interval čtení stavu výstupů (např. 5 min).

Periody volte uvážlivě s ohledem na zatížení sběrnice Modbus RTU. Aplikace neřídí provoz na sběrnici — při vyšším počtu zařízení nebo příliš krátkých intervalech může docházet ke kolizím komunikace.

Nastavení komunikace

- **Unit ID** — adresa modulu EX01PV na sběrnici Modbus RTU.
- **KOMUNIKAČNÍ RYCHLOST** — přenosová rychlost sběrnice Modbus RTU (typicky 9600 Bd).
- **PARITA** — parita sběrnice (typicky Žádná).

Nastavení IP adresy

- **IP Address** — IP adresa převodníku Modbus TCP / RTU.
- **MAC Address** — MAC adresa převodníku.
- **MAC ADRESA** — výběr převodníku ze seznamu nalezených zařízení v síti.
- **PROHLEDAT SIT** — spuštění vyhledání dostupných převodníků Modbus TCP v síti jednotky. Po dokončení vyhledávání lze převodník zvolit v poli **MAC ADRESA**.

Uložení a stav

- **Run status** — provozní stav aplikace. Po uložení konfigurace musí být **Running**.
- **ULOŽIT** — uloží aktuální konfiguraci do modulu a restartuje aplikaci. Po stisku vyčkejte, dokud se **Run status** nezmění zpět na **Running**.

Karta „Testování“

Karta slouží k ověření správného zapojení SSR výstupů, kalibraci výkonu a ověření správného přiřazení fází ve spolupráci s QA aplikací střídače. Po propojení obou aplikací se v tabulce **Výkony fází Zátěže střídače** postupně zobrazují aktuální výkony jednotlivých fází měřené střídačem.

Postup testování zapojení, výkonu a pořadí fází

1. **Zapnutí testovacího režimu** — stiskněte tlačítko **TESTOVÁNÍ** v této kartě a zároveň zapněte testovací režim v aplikaci kompatibilního střídače. Po propojení začnou v tabulce **Výkony fází Zátěže střídače** přibývat řádky s časem a hodnotami **R [W]**, **S [W]** a **T [W]**.
2. **Kontrola stavu ZeroCross** — ověřte, že **ZeroCross Stav** je **Platný**. Bez platné detekce nebude řízení SSR fungovat.
3. **Nastavení offsetu zobrazení (volitelné)** — pokud je v instalaci již nějaký výkon (jiné zátěže, FVE), stiskněte **Nastavit** — aktuální hodnoty výkonu fází se uloží jako offset pro zobrazení a v dalších řádcích uvidíte pouze **změnu** výkonu od stisku tlačítka. Tlačítkem **Vynulovat** offset opět vynulujete.
4. **Test jednotlivých SSR výstupů** — postupně pomocí posuvníků **SSR1** až **SSR5** (rozsah 0–100) přidávejte výkon na jednotlivé výstupy a sledujte, na které fázi (**R / S / T**) v tabulce výkon přibývá. Pokud nárůst výkonu odpovídá fázi nastavené u daného SSR výstupu na kartě **Nastavení zařízení**, je zapojení správné. Pokud výkon přibývá na jiné fázi, opravte buď číslo fáze v nastavení SSR výstupu, nebo fyzické zapojení.
5. **Test analogového výstupu (volitelné)** — pomocí posuvníku **AO1** (rozsah 0–10) ověřte funkci analogového výstupu 0–10 V.
6. **Ukončení testování** — opětovným stiskem tlačítka **TESTOVÁNÍ** testovací režim ukončete (a obdobně i v aplikaci střídače).

Prvky karty

- **ZeroCross Stav** — stav detekce průchodu nulou fáze č. 1.
- **Výkony fází Zátěže střídače** — tabulka s časem a hodnotami **R [W]**, **S [W]** a **T [W]** (jedno- až třífázové měření).
- **SSR1 – SSR5** — posuvníky 0 až 100 pro ruční ovládání jednotlivých SSR výstupů během testu.
- **AO1** — posuvník 0 až 10 pro ruční ovládání analogového výstupu 1.
- **Nastavení offsetu zobrazení** — řádek **Offset [W]** s aktuálními offsety jednotlivých fází a tlačítka **Nastavit** / **Vynulovat**.
- **TESTOVÁNÍ** — tlačítko pro zapnutí / vypnutí testovacího režimu aplikace.

Poznámky

Pro vyhodnocení dlouhodobého chování modulu, archivaci hodnot vstupů a výstupů a grafy spotřeby spínaných zátěží doporučujeme propojení s **Mervis SCADA** (export hodnot, grafy, historie). Mervis SCADA umožňuje sledovat průběh teplot na vstupech, využití SSR výstupů v čase a stav detekce ZeroCross během dlouhodobého provozu.

Pro řízení ohřevu TUV přes SSR výstupy a teplotní čidla modulu EX01PV doporučujeme propojení s QA aplikací **QA Bojler TUV** (případně **QA Bojler TUV 2 topná tělesa 6SSR** pro větší instalace).