Teco a.s., Průmyslová zóna Šťáralka 984, 280 02 Kolín
teco@tecomat.cz, www.tecomat.cz

UŽIVATELSKÝ MANUÁL

Teco Enegy Optimizer (TEO)

VERZE MANUÁLU 1.2
TEO-01 pro verzi firmware 1.0



Verze: TEO v.1.01

1. Představení zařízení

Zařízení Teco Enegy Optimizer (Dále jen **TEO**) je českým výrobkem společností ELEBRO CZ s.r.o. a TECO a.s. Zařízení bylo vyvinuto jako jednoduché malé zařízení připojitelné pomocí sériové komunikační linky ke střídačům fotovoltaických elektráren, které lze jednoduše umístit do nově budovaných elektroinstalací pro FVE.

Zařízení je velikosti 3 DIN modulů, s napájecím napětím 230VAC. Komunikace se střídačem FVE je pomocí protokolu MODBUS RTU (Sběrnice RS-485)

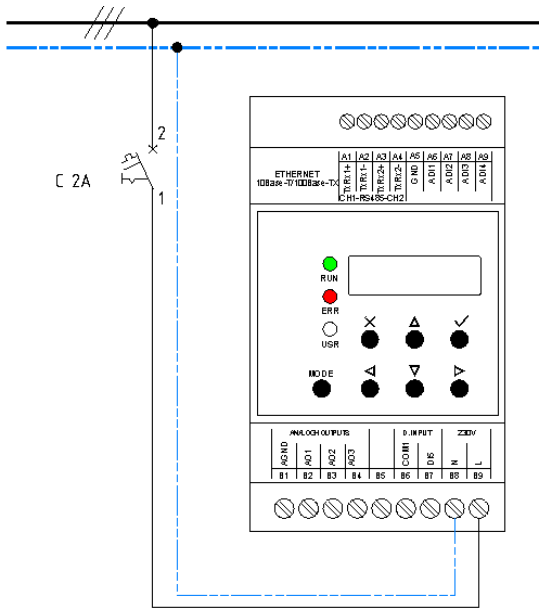
Zařízení TEO slouží pro přehled o aktuálním výkonu FVE, spotřebě objektu a svými výstupy ovládá zátěže pro využití vyrobené elektrické energie. Veškerá aktuální data jsou uložena přímo v zařízení, a tedy nedochází ke zpoždění způsobené komunikací se vzdálenými servery.

Webová aplikace je optimalizována i pro mobilní zařízení, není nutné instalovat žádné další aplikace ani jiný software.

2. Připojení zařízení

2.1 Připojení TEO do systému objektu

TEO pro svou činnost potřebuje přívod napájení 230V AC s jištěním 2A, připojení do datové sítě (LAN) , připojení sběrnice RS-485 ke střídači FVE a spínacím prvkům zátěží.



Obrázek 1 Zapojení zařízení TEO

2.2 Připojení ke komunikační lince střídače

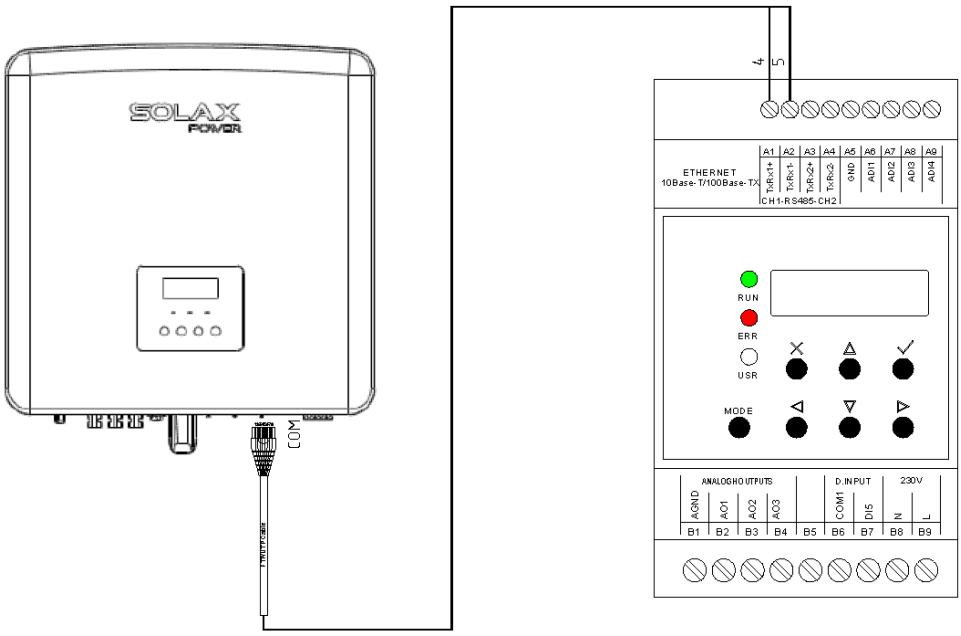
Zařízení TEO komunikuje střídači různých výrobců protokolem MODBUS RTU sběrnicí RS-485. Komunikuje pouze s jedním střídačem, více střídačů pro větší FVE není možné.

Pro sběrnici RS485 je nejvhodnější použít stíněný kabel s krouceným párem vodičů o průřezu žíly 0,35 – 0,8 mm2 s impedancí přibližně 120Ω a kapacitou do 65pF/m. Silnější průřez vodiče je vhodnější, není tak náchylný k přelomení při manipulaci a upevnění do svorek.

Pokud bude vedení delší než pár metrů, je vhodné použít zakončovací odpory 110 Ohm.

2.2.1 Připojení ke střídačům SOLAX

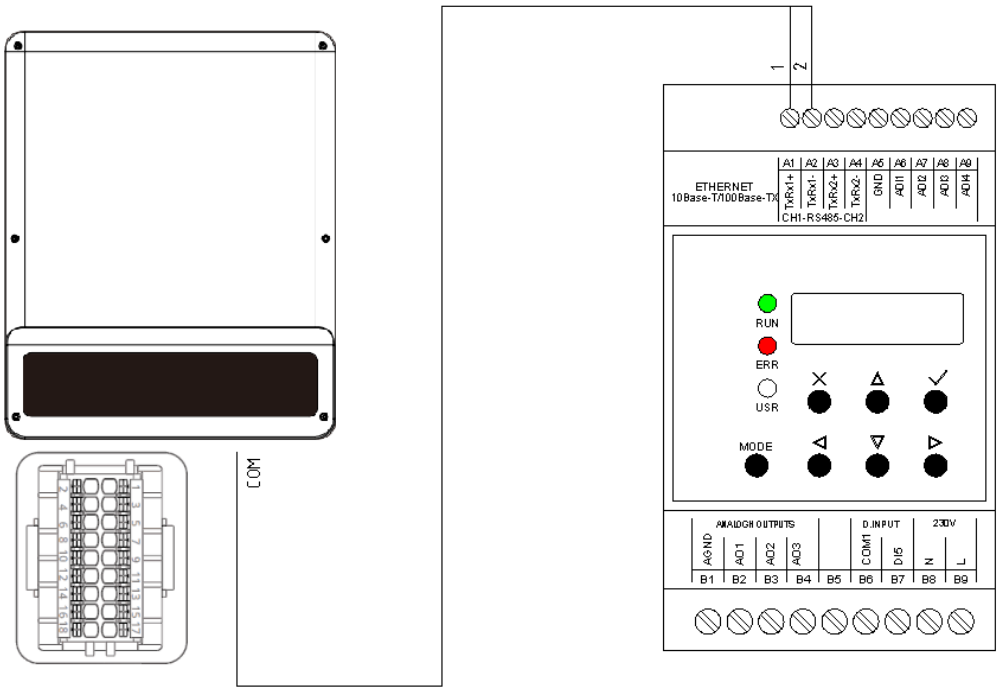
Připojení komunikační linky RS-485 ke střídačům SOLAX se provede připojením pomocí konektoru RJ-45 na komunikační port **COM**, kdy jsou připojeny pin střídače **4:485+** na svorku **A1:485+** TEO a pin střídače **5: 485-** na svorku **A2:485- TEO.**



Obrázek 2 Připojení komunikační linky ke střídači SOLAX

2.2.2 Připojení ke střídačům GoodWe

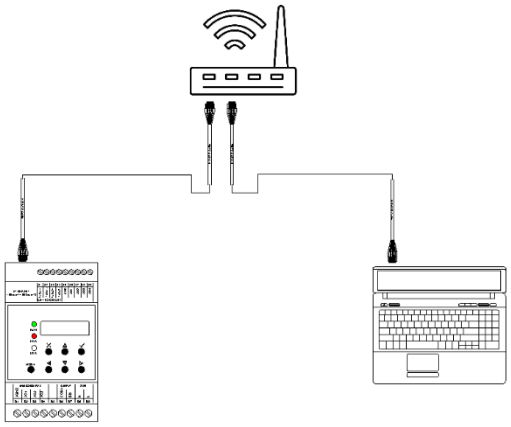
Připojení komunikační linky RS-485 ke střídačům GoodWe xxK-ET se provede do komunikačního portu na střídači, kdy jsou připojeny pin střídače **1:485_A1** na svorku **A1:485+** TEO a pin střídače **2: 485_B1** na svorku **A2:485- TEO.**



Obrázek 3 Připojení komunikační linky ke střídači GoodWe

2.3 Připojení k datové síti

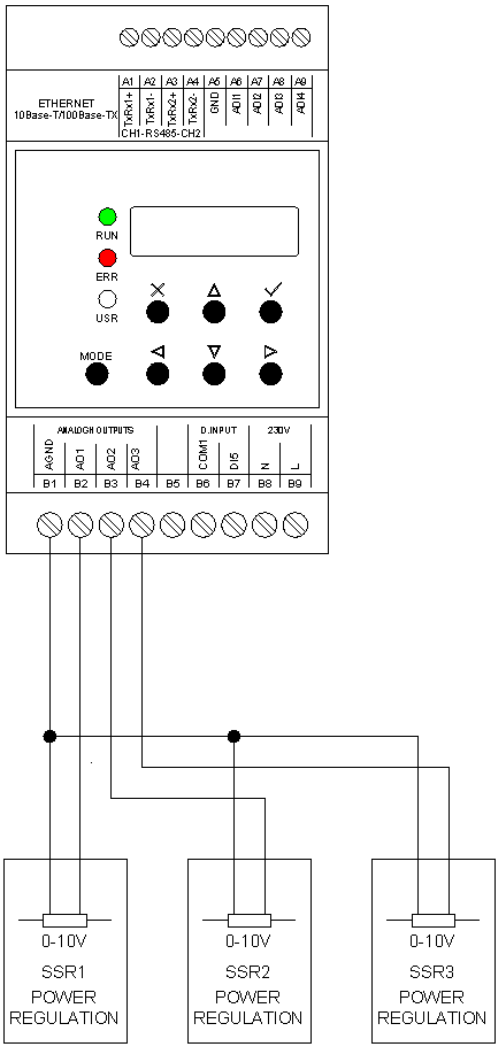
Zařízení TEO se připojuje do počítačové sítě pomocí kabelu UTP se standardním konektorem RJ-45.



Obrázek 4 Připojení TEO k datové síti.

2.4 Připojení +výstupních povelů

Na výstupní svorky ANALOG OUTPUTS je možné připojit až tři analogové výstupy s řídícím signálem 0-10 V. Ovládané zařízení se zapojí podle obrázku Obrázek 5. Pro spínanou, ne regulovatelnou zátěž je možné výstupy nadefinovat jako dvoustavovou 0 a 10V. Na příslušném výstupu TEO je napěťová úroveň analogového výstupu 0-10V odpovídající logické „**0**“ (0 V na výstupu) a logické „**1**“ (10 V na výstupu).



Obrázek 5 Připojení řídících signálů 0 – 10 V k SSR

3. První spuštění a nastavení konfigurace

3.1 Připojení a spuštění TEO

Zařízení, z nějž je prováděna konfigurace, musí být připojeno ve stejné LAN jako je TEO. Po HW připojení zařízení TEO k napájecí síti a lokální datové síti je třeba se připojit na jeho webovou stránku zadáním TEO adresy z libovolného prohlížeče (např. Google chrome, Firefox…):

http://smartfox.local

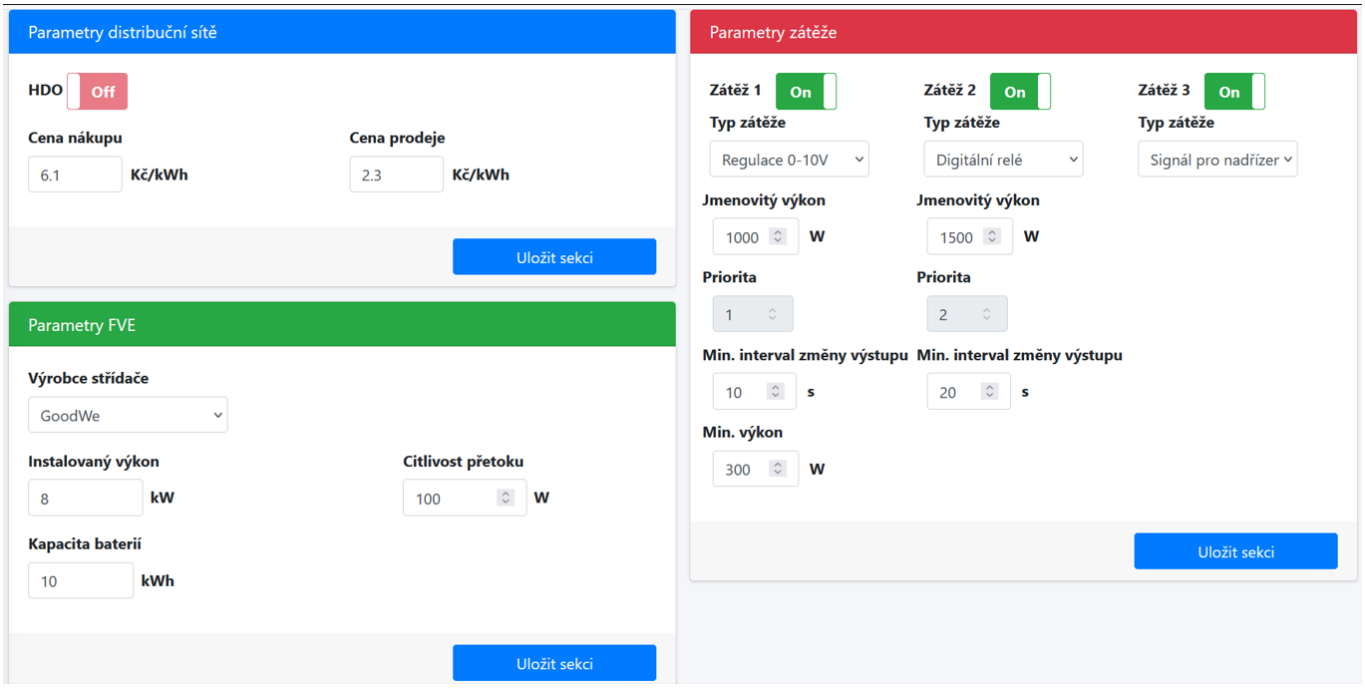
Při správném nastavení se zobrazí aplikační obrazovka TEO viz Obrázek 7. Pro další činnosti pokračujte dle návodu v následujících kapitolách, tedy prvním krokem bude konfigurace zařízení.

Při nesprávném továrním nastavení TEO je možné, že se namísto aplikační obrazovky zobrazí konfigurační obrazovka viz **Příloha 1 Obrázek 15.** V takovém případě postupujte dle návodu v **Příloze č. 1. odst.2**.

Pro přístup z jiných sítí (VPN, VLAN) je nezbytné DNS jméno smartfox.local nahradit IP adresou zařízení, kterou TEO dostal od DHCP serveru Vašeho routeru. Pro konkrétní provedení nastavení se obraťte na správce vaší počítačové sítě.

3.2 Konfigurační tabulka

Po připojení k TEO se provede konfigurace elektroinstalace.



Obrázek 6 Konfigurační tabulka

Parametry distribuční sítě

1) HDO: ZAP – VYP (*ve verzi 1.01 je tento vstup nefunkční)*
2) Cena nákupu: nákupní cena el. energie
3) Cena prodej: výkupní cena el. energie.

Parametry FVE

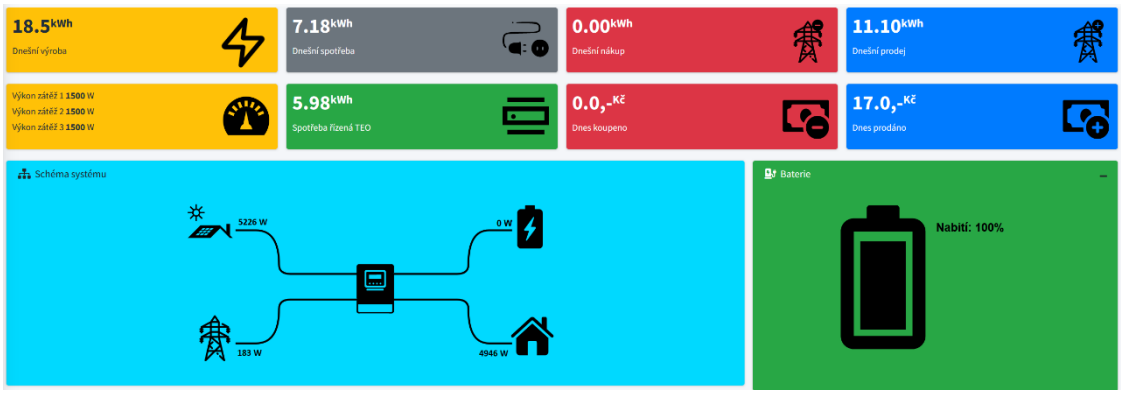
1) Z rozbalovacího menu vybrat výrobce střídače: v aktuální verzi firmware je dostupná konfigurace pouze pro střídače GoodWe a SOLAX
2) Instalovaný výkon FVE
3) Citlivost přetoku – hodnota udávající minimálního výkonu ve wattech, která bude považována za přetok. (Výchozí 0 kW)
4) Kapacita baterií

Parametry zátěže

1) Zátěž 1 (2, 3) – aktivace výstupu připojené zátěže
2) Jmenovitý výkon – hodnota příkonu připojené zátěže
3) Priorita zátěže – v současné verzi je priorita pevně definována, tzn. zátěž s prioritou 1 bude spínána první, pak následuje spínání zátěží s prioritou 2 a 3.
4) Minimální výkon – nejnižší výkon FVE, při kterém bude zátěž spuštěna (výchozí: 0 kW)
5) Minimální interval změny výstupu – nejkratší doba zadaná v sekundách, po které může dojít ke změně výstupu (výchozí: 0 sec)
6) Typ zátěže:
   a. **Regulace 0-10V** – proporcionální řízení zátěže podle nastaveného jmenovitého výkonu napětím 0-10 V
   b. **Digitální relé** – spínání zařízení (bez řízení příkonu), k zapnutí zátěže dojde až v okamžiku, kdy je dostupný celý výkon
   c. **Signál pro nadřízený systém** – signalizuje míru přetoku 0-10 V (0-100 %) vztaženou k definovanému instalovanému výkonu FVE
   d. El. bojler – ve verzi 1.01 nefunkční

Spínání zátěže je v závislosti na dostupném aktuálním výkonu (výrobě) FVE.
Jednotlivé sekce je nutné uložit příslušným tlačítkem. Pokud uložení proběhne úspěšně, je uživatel informován zprávou „Nastavení byla uložena“ v pravé horní části obrazovky.

4.0 Zobrazení aplikace



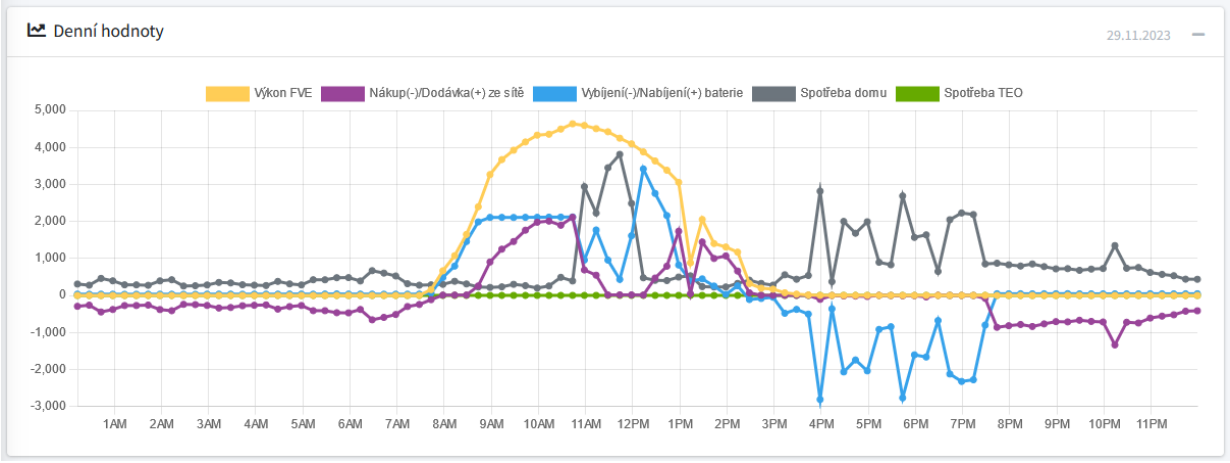
Obrázek 7 Vizualizace webové aplikace

Popis dlaždic

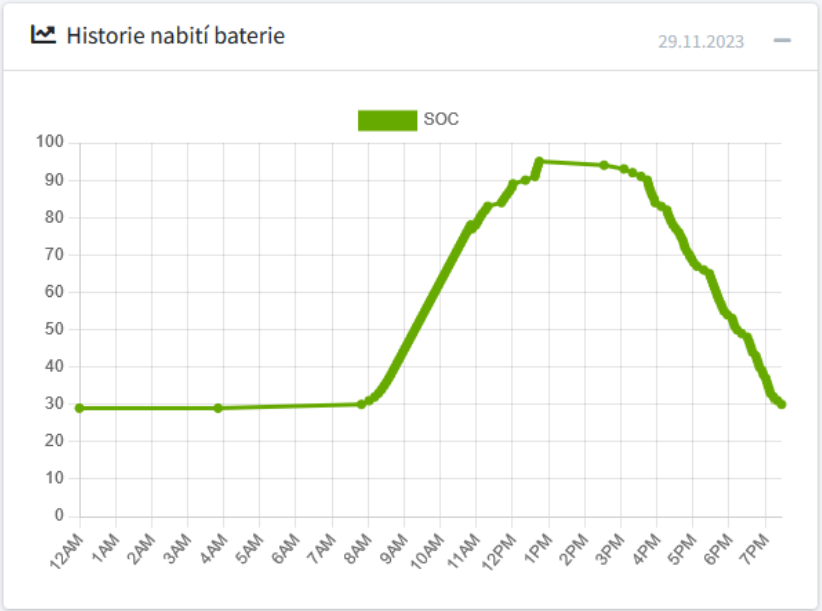
1) **Dnešní výroba** – dosavadní výroba v aktuálním dni
2) **Výkon zátěže** – zobrazuje výkon aktuálně připojených zátěží na řízených výstupech (hodnota je vypočtena, při připojení jiné než definované zátěže či nepřipojení se může významně lišit od skutečnosti)
3) **Dnešní spotřeba** – vlastní spotřeba objektu
4) **Spotřeba řízená TEO** – el. energie spotřebovaná aktivním spouštěním pomocí TEO. Pokud není definovaná zátěž skutečně připojena, může vykazovat nesprávné hodnoty.
5) **Dnešní nákup** – el. energie dodaná ze sítě
6) **Dnes koupeno** – el. energie dodaná ze sítě přepočítaná na Kč (pro správný výpočet musí být správně zadána cena za nákup el. energie v konfigurační tabulce)
7) **Dnešní prodej** - el. energie dodaná do sítě
8) **Dnes prodáno** - el. energie dodaná do sítě přepočítaná na Kč (pro správný výpočet musí být správně zadána cena za nákup el. energie na konfigurační tabulce)
9) **Schéma systému** – grafické dynamické zobrazení aktuálních výrob a spotřeb el. energie
10) **Baterie** – aktuální stav nabití baterie v procentech její kapacity

4.1 Grafy

Na hlavní obrazovce se také mimo výše zmíněné nachází grafy výkonů a stavu nabití baterie. Nalezneme je ve spodní části obrazovky. Graf vlevo zobrazuje hodnoty dílčích výkonů v daném dni, druhý graf pak ukazuje míru nabití baterie. V obou grafech je možné zobrazit data za uplynulých 7 dní. Po kliknutí na datum v hlavičce karty grafu se zobrazí formulář pro výběr dne.



Obrázek 8 Graf výkonů

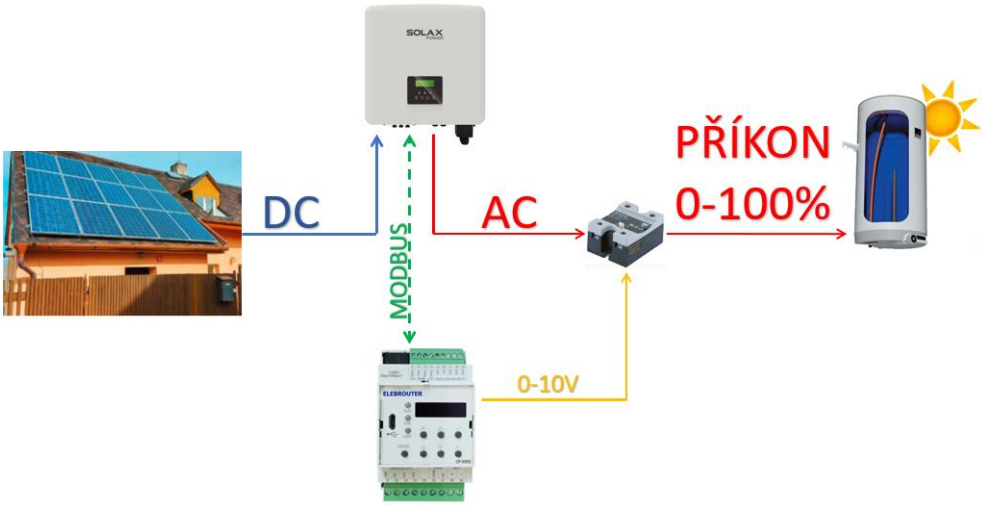


Obrázek 9 Graf nabití baterie

5. Příklad zapojení

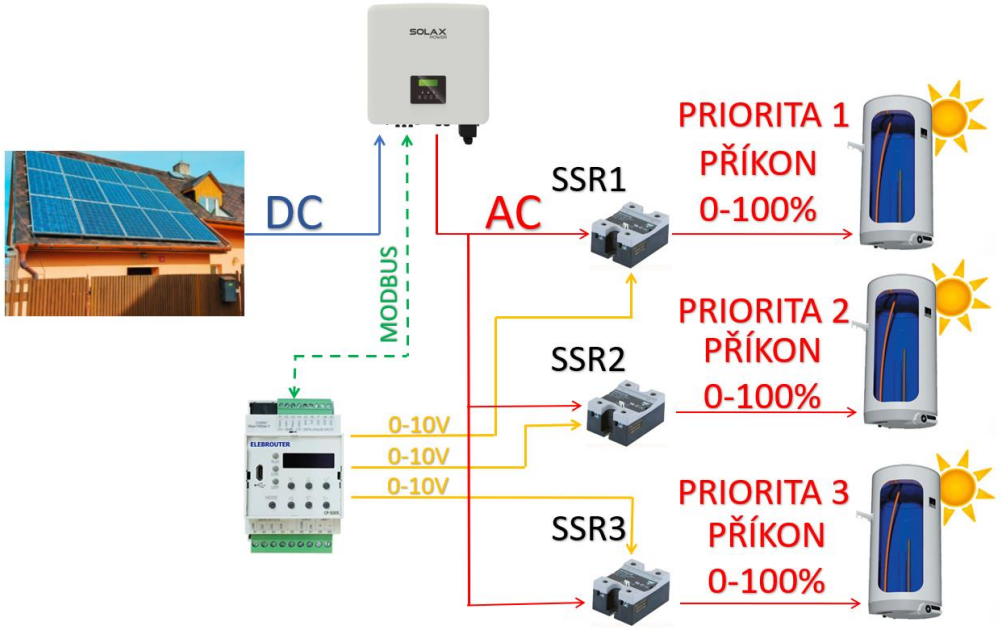
Zařízení TEO je vhodné zejména pro plynulou regulaci topných spirál v akumulačním zásobníku TUV. TEO je navržený tak, aby efektivně využil elektrickou energii vyrobenou místní fotovoltaickou elektrárnou tak, aby nedocházelo k přetokům el. energie do distribuční sítě.

Příklad zapojení s fotovoltaickou elektrárnou, střídačem a jednofázovým bojlerem.



Obrázek 10 Schéma připojení pro řízení jednoho zařízení

Příklad zapojení s fotovoltaickou elektrárnou, střídačem a trojfázovým bojlerem, případně třemi jednofázovými bojlery.



Obrázek 11 Schéma připojení pro řízení tří zařízení

6. Odkaz na stažení toho manuálu

http://elebro.cz/nasereseni/teo

7. Přístup k zařízení z internetového prostředí

Přístup z cloudu

Zatím bohužel není možné přistupovat k vašemu zařízení přes cloud. Naše týmy však intenzivně pracují na vývoji této funkce a očekáváme, že bude brzy k dispozici. Nyní se nachází v testovacím procesu. Sledujte naše oficiální webové stránky TECO a aktualizace aplikace pro nejnovější informace.

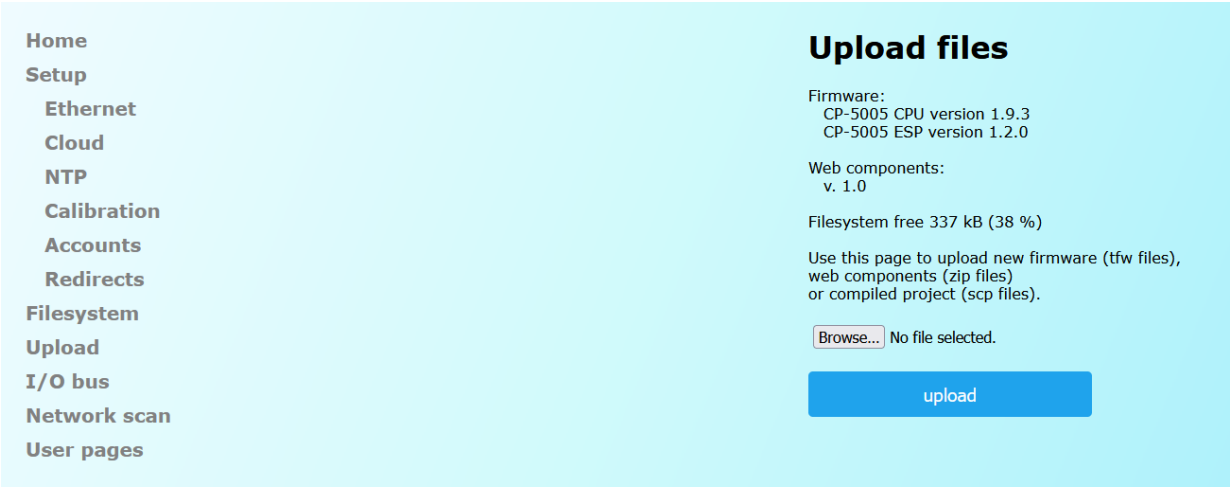
Veřejná IP adresa

Pokud máte veřejnou IP adresu a chcete získat přístup mimo vaši domácí síť, můžete zvážit nastavení portů na vašem routeru. Pro správnou funkci je nutné přesměrovat port 80 pro http a 61690 pro přenos procesních dat. Je důležité zmínit, že tato metoda neposkytuje žádné zabezpečení. Bezpečnější alternativou je použití VPN, která poskytuje vestavěnou bezpečnostní vrstvu. Toto umožní vytvořit bezpečný kanál pro vzdálený přístup.

8. Aktualizace SW TEO

Pro aktualizaci se můžete obrátit na vaši instalační firmu nebo přímo výrobce.
Aktualizace SW TEO se provádí z prohlížeče zadáním adresy:

http://smartfox.local/upload



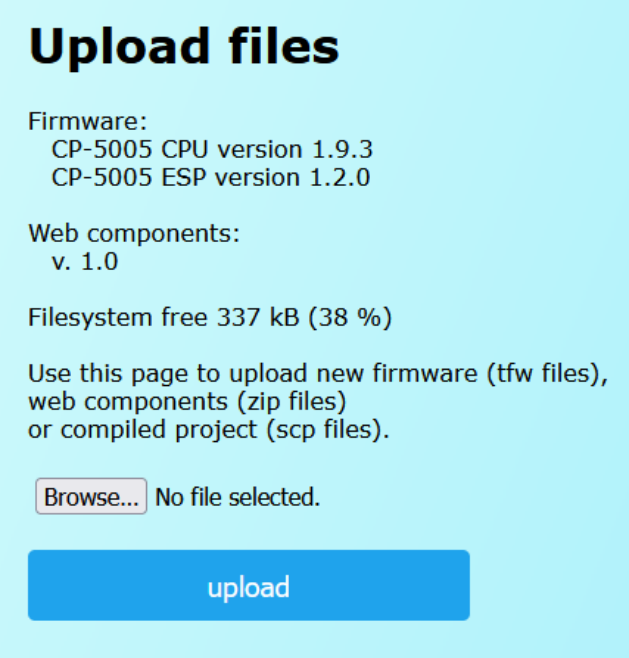
Obrázek 12 Konfigurační obrazovka pro upload

V průběhu životního cyklu TEO budou vydávány nové verze firmware s opravou nalezených chyb či s novými funkcemi. Firmware TEO sestává celkem ze čtyř částí:

1. TEO Firmware CPU (*.tlf)
2. TEO Firmware CPU (*.tlf)
3. TEO Software Control (*.scp)
4. TEO Software WEB vždy www.zip.

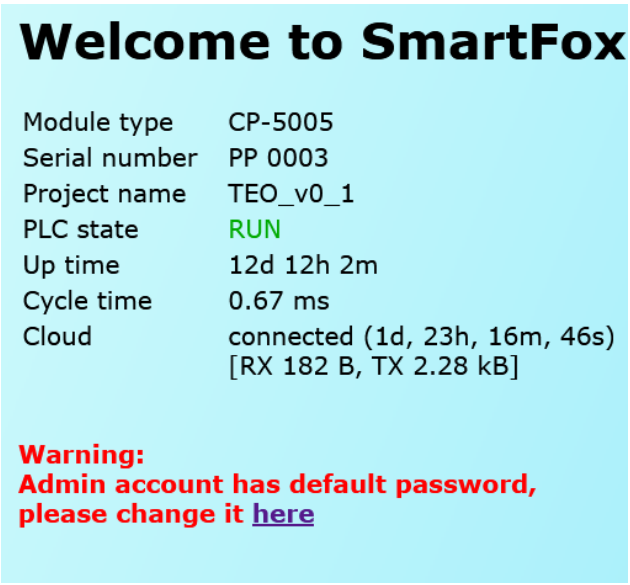
Pro nejlepší možnou funkci doporučujeme mít vždy aktuální firmware.

Při prvotní instalaci TEO vždy proveďte kontrolu, zda jsou ve vašem zařízení smartfox nainstalovány aktuální verze firmware!
Veškeré soubory verzí firmware jsou ke stažení na distribuční adrese výrobce:
https://fw.tecoenergyoptimizer.com/



Obrázek 13 Stránka pro kontrolu a nahrání firmware

Ze všeho nejdřív je nutné aktualizovat firmware CPU a ESP (oba přípona *.tfw). Pokud firmware není aktuální, můžeme jej na této stránce také nahrát pomocí tlačítka „upload“.



Obrázek 14 Stránka s informací o verzi TEO

Dalším firmware, který je na této stránce možné aktualizovat, je samotný řídící program TEO (Control). Jedná se o soubor s příponou scp. Aktuální instalovanou verzi řídicího programu TEO je možné zobrazit na adrese smartfox.local/plc Verzi TEO Control lze zjistit z údaje **Project name**.
Z příkladu na Obrázek 14 *je patrné, že jednotka TEO obsahuje SW ve verzi* ***TEO_v0_1****.*

Po aktualizaci zmíněných firmware dojde ke ztrátě konfigurace!

Poslední SW částí aplikace, kterou je možné aktualizovat, je webová aplikace TEO WEB. Informace o aktuálně nahrané verzi TEO WEB je k dispozici v patičce webové aplikace na pravé straně nebo na stránce upload v části Web components viz Obrázek 13. Pro nahrání nové verze webové aplikace nahrajte archiv www.zip obdobně jako předchozí komponenty.
Aktualizace této komponenty nezpůsobí ztrátu konfigurace na rozdíl od předchozích.

9. Podporované střídače a verze firmware

Teo v současnosti podporuje či brzy bude podporovat střídače zmíněné v tabulce 1.

1 Podporované střídače

Výrobce	Řada	Testovaný FW střídače
GoodWe	ET	816, 827, 1127
Solax	X3-Hybrid-G4	
Huawei (ve vývoji)	SUN2000	

Je pravděpodobné, že TEO bude kompatibilní i s jinými verzemi FW střídače, ba dokonce s jinými modelovými řadami, než je uvedeno.

10. Technické parametry

TEO-01

Type	DI	DO	AI	AO	Comm
TEO-01	1x 120V/230V		4x AI/DI	3x 0-10V	Ethernet, 2x RS-485

Připojení

- Odnímatelné šroubové svorky.
- Kompaktní tvar pro montáž na DIN lištu (šířka 3 modulů) pro standardní rozvaděčové skříně.

Vlastnosti CPU	
CPU	32-bit RISC procesor
Hodiny reálného času (RTC)	Ano
Doba zálohování remanentní paměti	Neomezená
Záložní doba	Typ. 6 dní
Paměť uživatelského programu	64 kB Flash 64 kB RAM 4 kB permanentní

Univerzální vstupy (ADI1 – ADI4)	
Počet vstupů	4
Konfigurovatelné vstupy	Měření napětí/odporu/RTD, Proud (pouze ADI3, ADI4), Binární vstup 24V, Binární kontakt
Společný vodič	mínus (GND)
Galvanické oddělení vstupů od vnitřních obvodů	ne

Funkce: kontakt binárních vstupů (ADI1-ADI4)	
Typ vstupu	Potenciální volný kontakt
Min. impedance vstupního obvodu pro log. 0 (U_L)	50 kΩ
Max. impedance vstupního obvodu pro log. 1 (U_H)	100 Ω
Vstupní proud pro log. 1 (I_H)	1.8 mA
Zpoždění 0 –> 1/ 1 –> 0 ADI1 ÷ ADI2 ADI3 ÷ ADI4	 10 µs 1 ms

Rozsahy měření	
Proud (pouze ADI3, ADI4)	
Vstupní impedance	100 Ω
Vstupní rozsah	0 ÷ 20 mA, 4 ÷ 20 mA
Maximální chyba při 25 °C	±0.4 % plného rozsahu
Dovolené přetížení	+50 mA (mezi AI a AGND)
Napětí	
Vstupní rozsah	0 ÷ 2 V, 0 ÷ 10 V
Vstupní impedance 0 ÷ 2 V 0 ÷ 10 V	 50 kΩ 24 kΩ
Maximální chyba při 25 °C	±1.5 % plného rozsahu
Odporové teplotní detektory (RTD)	
Vstupní impedance	Typ. 5 kΩ
Vstupní rozsah Pt1000 1.385 Pt1000 1.391 Ni1000 1.500 Ni1000 1.618 KTY81-121 NTC10k 3435 NTC10k 3977 NTC12k 3740	 –90 ÷ + 320 °C –90 ÷ + 320 °C –60 ÷ + 200 °C –60 ÷ + 200 °C –55 ÷ + 125 °C –40 ÷ + 130 °C –40 ÷ + 130 °C –30 ÷ + 130 °C
Odpor	
Vstupní rozsah	0 ÷ 2.5 kΩ, 0 ÷ 100 kΩ
Maximální chyba při 25 °C 0 ÷ 2.5 kΩ 0 ÷ 100 kΩ	 ±0.4 % plného rozsahu ±2 % plného rozsahu

Analogové vstupy (ADI1-ADI4)	
Rozlišení	12 bit
Doba převodu	32 µs za vstup
Typ ochrany	Integrovaná přepěťová ochrana

Funkce: binární vstupy 24V (ADI1-ADI4)	
Typ vstupu	Digitální 24V
Vstupní napětí pro log. 0 (U_L)	0 V DC; (–5 ÷ +3 V DC)
Vstupní napětí pro log.1 (U_H)	+24 V DC; (+7 ÷ +30 V DC)
Vstupní proud pro log. 1 (I_H)	1.2 mA @ 24 V

Analogové výstupy (AO1-AO3)	
Počet výstupů	3
Galvanická izolace	Ne
Rozlišení	12 bit
Výstupní rozsah	0 - 10V
Výstupní proud	max. 10mA

Provozní podmínky	
Provozní teplota	–20 ÷ +55 °C
Skladovací teplota	–25 ÷ + 70 °C
Stupeň krytí IP (IEC EN 60 529)	IP 20
Přepěťová kategorie	II
Stupeň znečištění (IEC EN 61131-2)	2
Pracovní poloha	Svislá
Instalace	Na DIN lištu
Spojení	Šroubové svorky
Průřez vodičů	max. 2.5 mm^2

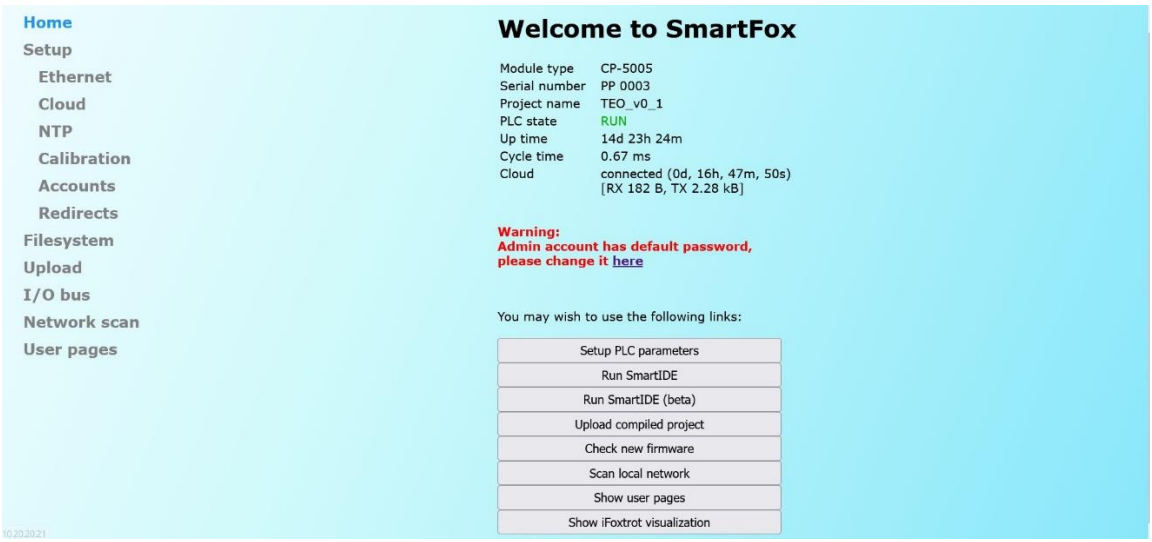
Napájení	
Napájecí napětí	230 V AC / 120V AC
Povolený rozsah	85 ÷ 264 V AC
Maximální příkon	3 W
Galvanické oddělení	Ano
Komunikace	
RS-485	
Ethernet	

Příloha: 1

1.1 Konfigurační obrazovka TEO

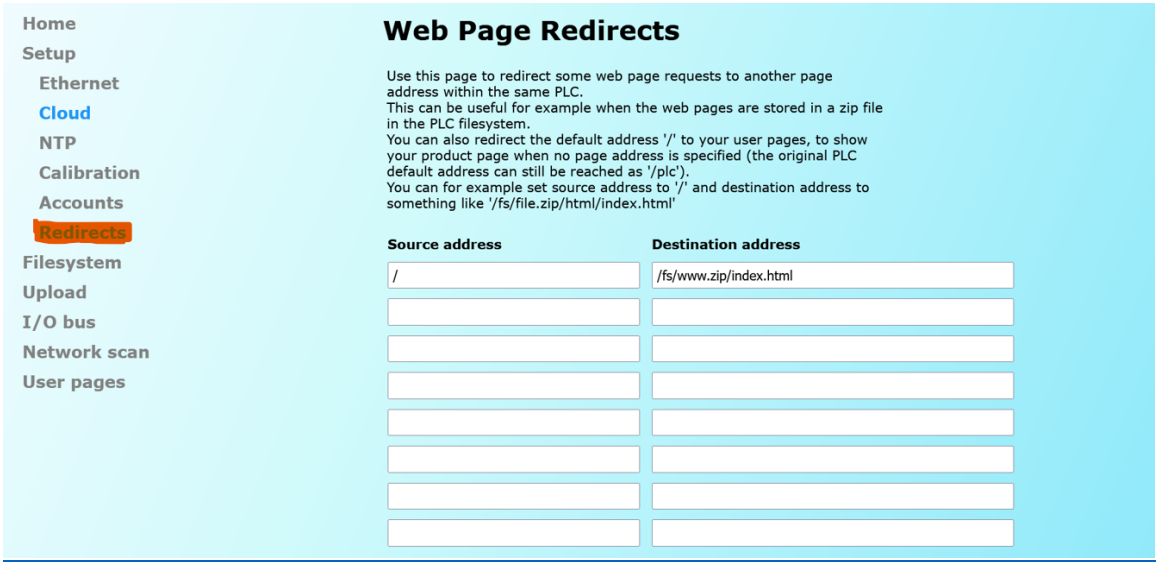
Standardně je tato obrazovka dostupná na adrese:

http://smartfox.local/plc



Obrázek 15 konfigurační obrazovka zařízení smartfox

1.2 Natavení přesměrování aplikační obrazovka TEO.



Obrázek 16 Nastavení přesměrování aplikační obrazovky TEO