

ECOVOLT · ENERGY MANAGEMENT · ESP8266 IoT

Hot Water Smart Controller

Controlul inteligent al boilerului electric bazat pe surplusul solar disponibil. Conectivitate prin internet, Modbus TCP/RTU si Smart Meter integrat.

4

Surse PV

4.17

Versiune

OTA

Wireless Update

PWM

Control proportional

Ver 4.17 · 2026 · Ecovolt Romania

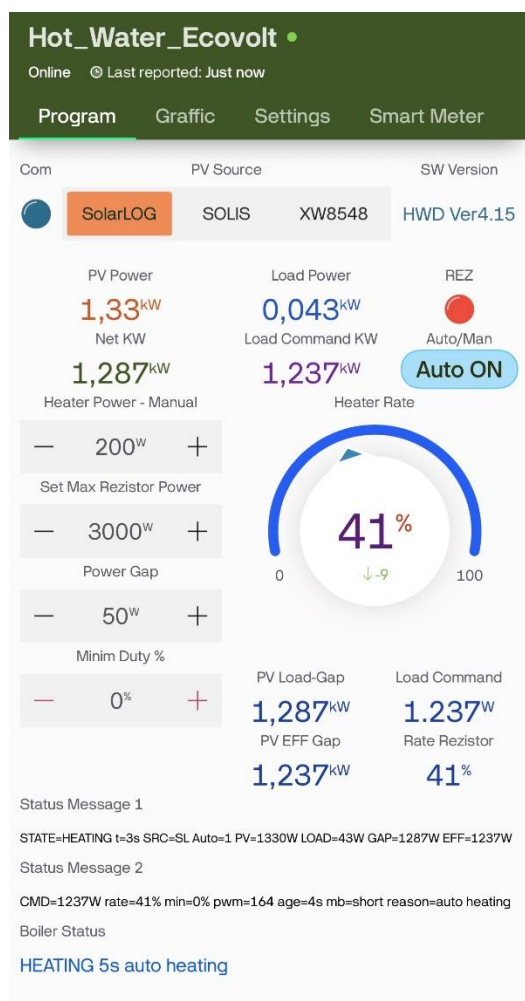
01 · PREZENTARE GENERALĂ

Ce este HWD Ver 4.17?

HWD (Hot Water Device) este un controller inteligent pentru boilere electrice, construit pe platforma integrată, care maximizează consumul de energie solară disponibilă. Sistemul citește producția fotovoltaică din surse multiple, calculează surplusul disponibil și ajustează în timp real puterea boilerului prin PWM proporțional — astfel încât energia solară să încălzească apa, nu să fie vândută în rețea la preț minim.

Integrat complet cu platforma online, oferă monitorizare și control de la distanță din aplicația mobilă, cu actualizări de firmware prin OTA wireless — fără acces fizic la dispozitiv.

APLICAȚIA ONLINE



02 · CARACTERISTICI PRINCIPALE

Avantaje si functionalitati



Control PWM proportional

Puterea boilerului urmareste exact surplusul solar disponibil. Niciun watt irosit in retea, niciun grad de temperatura lasat pe masa. Controlul este continuu si precis, nu on/off.



Trei surse PV + Smart Meter

SolarLog, Solis si Schneider XW8548 cu pana la 4 regulatoare MPPT independente. Smart Meter HTTP/JSON pentru load-ul retelei in timp real, cu detectie automata a datelor eronate.



Update OTA wireless

Firmware nou livrat direct prin Internet online. Air. Zero acces fizic la dispozitiv — upgrade complet din aplicatia mobila sau consola Internet online, cu progres vizibil si reboot automat la succes.



Safety check automat

Date PV blocate? Smart Meter offline? OTA activ? Sistemul detecteaza automat orice conditie de eroare si aduce boilerul la zero in siguranta, cu mesaj de diagnostic in aplicatie.



State machine BoilerStatus

Stare explicita: OFF / WAIT_SURPLUS / HEATING / HOLD / ERROR. Fiecare tranzitie este inregistrata cu motiv si durata — diagnosticare in timp real direct din aplicatia Internet online.



Configuratie persistenta EEPROM

Toate setarile salvate cu CRC16 si migrare automata de la versiuni mai vechi. Configuratia supravietuieste oricarui reboot sau update de firmware.



Comunicatie Modbus TCP robusta

Sesiuni scurte (connect-read-disconnect) pentru fiecare sursa. Timeout-uri explicite, flush dupa erori, detectie date stale per sursa. Nu blocheaza niciodata Internet online keepalive.



Interfata Internet online completa

Peste 70 de pini virtuali organizati pe categorii: control, masuratori, Smart Meter, MPPT, OTA. Sincronizare completa la fiecare reconectare, fara date inechite in UI.

03 · SURSE PV SUPTORATE

Compatibilitate cu echipamente

Sistemul suporta patru surse de date fotovoltaice, selectabile din aplicatia Internet online fara repornire:

Sursa	Specificatii tehnice
SolarLog FC04 · uint32 · Port 503	Citire PV + Load simultan prin Modbus TCP. Ajustare offset automat pentru adrese nestandard. Sesiune scurta per ciclu de 6 secunde.
Solis Invertor FC04 · Reg 3005 · + SM	Citire productie PV prin Modbus TCP. Load calculat din Smart Meter extern in timp real. Fault automat daca Smart Meter devine stale.
Schneider XW8548 FC03 · 4x MPPT · 0x005C	Load AC Power direct din: - invertorul XW8548 cu pana la 4 regulatoare MPPT cu Slave ID independent pe acelasi IP/port Modbus. - Smart Meter extern
NONE Control manual complet	Mod manual activ. Puterea boilerului este setata direct din aplicatia Internet online fara citire de date externe.

Smart Meter extern (sursa auxiliara Solis)

Un contor electric cu API HTTP/JSON local furnizeaza consumul instantaneu al imobilului pentru calculul surplusului Solis. Verificare automata a varstei datelor (max 15 secunde). Camp brut cu semn (V71) pentru validarea in teren a conventiei import/export.

04 · LOGICA DE CONTROL

State machine si siguranta

Sistemul parcurge automat o masina de stari cu 5 pozitii distincte. Orice tranzitie este inregistrata cu motiv si timp petrecut in starea anterioara — vizibile direct in aplicatia Internet online pe V52.

- **OFF** Manual oprit sau nicio sursa activa
- **WAIT_SURPLUS** Auto activat, surplus insuficient inca
- **HEATING** Incalzire activa cu surplus solar
- **HOLD** Surplus mic — histerezis activ, PWM mentinut
- **ERROR** Fault detectat — PWM zero automat

Histerezis integrat (150 W): Praguri separate pentru pornire (+150 W) si oprire (-150 W) elimina ciclarea rapida a rezistorului la surplus oscilant.

Conditii de siguranta

Sistemul detecteaza automat si aduce boilerul la zero in urmatoarele situatii:

- ✓ **Date PV stale** — mai vechi de 2x intervalul de poll → fault automat
- ✓ **Smart Meter offline** — date stale peste 15s → fault pentru sursa Solis
- ✓ **OTA activ** — boiler la zero pe durata actualizarii firmware
- ✓ **setResistorW = 0** — configuratie invalida → fault de siguranta
- ✓ **WiFi down** — XW si Smart Meter sesiuni anulate, stare pastrata
- ✓ **Reset hardware** — configuratie restaurata din EEPROM cu CRC16

05 · ACTUALIZARE FIRMWARE

OTA prin Internet online.Air

Firmware-ul poate fi actualizat wireless, fara acces fizic la dispozitiv, prin platforma Internet online.Air.

Mecanisme de siguranta OTA

- ✓ **Sesiuni Modbus inchise** — inainte de download
- ✓ **Internet online deconectat** — pentru a elibera memoria si socketurile
- ✓ **WDT feed alimentat periodic** — pe durata transferului
- ✓ **PWM la zero** — siguranta electrica pe durata flash-ului
- ✓ **Reconectare automata Internet online** — dupa succes sau esec
- ✓ **Ultimul rezultat OTA pastrat** — vizibil la fiecare reconectare in aplicatie

06 · INTERFATA INTERNET ONLINE

Harta pinilor virtuali

Peste 70 de pini virtuali organizati pe categorii functionale. Sincronizare completa a UI la fiecare reconectare.

Control principal

Pin	Functie	Widget
V2	Auto Mode — activare control automat	Switch
V3	Manual Power W — putere manuala	Slider
V4	Resistor W — puterea nominala a rezistorului	Numeric Input
V5	Gap W — rezerva de surplus nefolosita	Numeric Input
V6	PV Source — selectia sursei (0-3)	Selector/Input
V25	Min Duty % — pragul minim de pornire	Slider
V26	Load ON LED — indicator boiler activ	LED
V52	Boiler State — starea curenta + motiv	Label

Masuratori energie

V17	Net kW — flux net retea (SolarLog)	Display
V18	Load kW — consum curent (SL/XW/SM)	Display
V19	PV Power kW — productie fotovoltaica totala	Display
V20	Load CMD kW — putere comandata boiler	Display
V21	PV-Load Gap kW — diferenta PV minus load	Display
V22	Power Eff kW — surplus disponibil efectiv	Display
V23	Rate % — procentul curent PWM	Display
V32	OTA Status — progres si rezultat update	Label

Smart Meter

V54	SM Status — valid/stale (0/1)	LED
V58	Tensiune V	Display
V59	Curent A	Display
V60	Active W — putere activa (≥ 0 , folosita calc)	Display
V63	Power Factor	Display
V64	Frecventa Hz	Display
V65	Energie import kWh	Display
V66	Energie export kWh	Display
V71	P_active brut cu semn (diagnoza import/exp)	Display

07 · SPECIFICATII TEHNICE

Hardware si software

Microcontroler	Controller integrat
Firmware	Versiunea 4.17
Conectivitate	Wi-Fi 2.4 GHz IEEE 802.11 b/g/n
Protocol IoT	Internet online v2.0
Protocol energie	Modbus TCP/IP (sesiuni scurte)

Smart Meter	HTTP/JSON local (HTTPClient + Json)
Control output	PWM 500 Hz, 8-bit (pin dedicat)
Heartbeat LED	Pin dedicat, activ LOW
Versiune curenta	HWD Ver 4.17
Biblioteca OTA	Update + Internet online.Air
Persistenta config	EEPROM 1024 bytes cu CRC16 + migrare versiune
Dependente lib	Modbus over IP, Json, HTTPClient