Modul Power 2 Heat

Technische Anleitung: Modul Power-2-Heat

1. Funktion des Moduls

Dieses Modul dient zur intelligenten Steuerung eines stufenlos regelbaren Heizstabs (oder eines ähnlichen elektrischen Verbrauchers). Sein Hauptzweck ist die Maximierung des Eigenverbrauchs von überschüssiger Energie, typischerweise von einer Photovoltaik-Anlage.

Das Modul überwacht kontinuierlich den Energieüberschuss am Netzanschlusspunkt des Gebäudes. Basierend auf diesem Wert regelt es die Leistung des Heizstabs so, dass der überschüssige Strom direkt in Wärme umgewandelt wird, anstatt ihn ins öffentliche Netz einzuspeisen.

2. Konfiguration und Parameter

Die Funktion des Moduls wird über die folgenden Einstellungen in der Benutzeroberfläche angepasst.

2.1. Betriebsmodus

Mit diesem Parameter wird die grundlegende Arbeitsweise des Moduls festgelegt.

- **Aus:** Das Modul ist komplett deaktiviert. Der Heizstab wird nicht angesteuert.
- **Manuell:** Der Heizstab wird mit einer fest eingestellten Leistung betrieben. Die Automatik ist deaktiviert. Dies ist nützlich für Testzwecke oder eine erzwungene Ladung.
- **Automatik:** Das Modul regelt die Leistung des Heizstabs automatisch, basierend auf dem verfügbaren PV-Überschuss.

2.2. Grundeinstellungen

Diese Parameter definieren die Hardware des Heizstabs.

- **Maximale Leistung:** Die elektrische Nennleistung des Heizstabs in Watt (W).
- **Spannung bei max. Leistung:** Die Steuerspannung (üblicherweise 10.0 V), bei der der Heizstab seine maximale Leistung erreicht.
- **Minimale Spannung:** Die Steuerspannung (üblicherweise 1.0 V oder 2.0 V), ab der der Heizstab beginnt, Leistung aufzunehmen.

2.3. Regelungsparameter (nur für Automatik-Modus)

Diese Einstellungen beeinflussen, wie sensibel und schnell die Automatik auf Änderungen im Stromnetz reagiert.

- **Sicherheits-Offset:** Ein Leistungspuffer in Watt (W), der immer als Überschuss im Netz verbleiben soll. Dies ist die wichtigste Einstellung, um einen Strombezug aus dem Netz sicher zu vermeiden. Ein Wert von 50-100 W ist typisch.
- **Toleranzband:** Ein kleiner Leistungsbereich um den Sicherheits-Offset in Watt (W). Befindet sich der aktuelle Überschuss innerhalb dieses Bandes, findet keine Regelung statt. Dies verhindert ein ständiges, nervöses Regeln bei kleinen Schwankungen.
- **Max. Erhöhung pro Zyklus:** Begrenzt, wie schnell die Leistung des Heizstabs pro Regelungszyklus erhöht werden darf (in Watt). Dies sorgt für ein sanftes Hochfahren und verhindert ein Überschwingen.
- **Reduktionsfaktor:** Ein Faktor, der bestimmt, wie aggressiv die Leistung bei einem Netzbezug reduziert wird. Ein höherer Wert führt zu einer schnelleren Reduktion.
- **Regelzyklus:** Die Zeit in Sekunden, wie oft die Automatik die Leistung neu berechnet und anpasst.

2.4. Manuelle Vorgabe (nur für Manuell-Modus)

- **Manuelle Leistung:** Die gewünschte Heizleistung als Prozentsatz der maximalen Leistung (0-100%).

---

3. Funktionsweise der Automatik

Im Automatik-Modus versucht das Modul, den Netzbezug bei `0 W` zu halten, indem es den Heizstab als regelbaren Verbraucher nutzt.

- **Szenario 1: PV-Überschuss steigt**
  - Wenn die PV-Anlage mehr Strom produziert als das Haus verbraucht, entsteht ein Überschuss, der ins Netz fließen würde.
  - Das Modul erkennt diesen Überschuss und erhöht langsam die Leistung des Heizstabs, bis der Überschuss (abzüglich des Sicherheits-Offsets) aufgebraucht ist.
- **Szenario 2: Verbrauch im Haus steigt oder PV-Leistung sinkt**
  - Wenn ein großer Verbraucher im Haus eingeschaltet wird (z.B. Herd) oder Wolken aufziehen, würde Strom aus dem Netz bezogen.
  - Das Modul erkennt diesen drohenden Netzbezug sofort und reduziert die Leistung des Heizstabs drastisch, um den Bezug zu kompensieren und die Netzstabilität zu wahren.

4. Energiezählung

Das Modul protokolliert den Energieverbrauch des Heizstabs. In der Visualisierung können die folgenden Werte eingesehen werden:

- **Verbrauch Heute:** Die seit Mitternacht verbrauchte Energie in Wattstunden (Wh).
- **Verbrauch Gestern:** Die am Vortag verbrauchte Energie.
- **Verbrauch Gesamt:** Der gesamte, seit Inbetriebnahme oder dem letzten Reset verbrauchte Energie.

Revision #2
Created 2025-09-28 19:23:59 UTC by Christian
Updated 2025-09-28 19:24:56 UTC by Christian