



Einspeisemanagement nach EEG

Fernwirktechnik im SMART Grid

Bis 2050 sollen 80% der benötigten Energie aus erneuerbaren Energieträgern bereitgestellt werden – so lautet das ambitionierte Klimaziel in Deutschland. Es liegt auf der Hand, dass dies nur mit einer deutlichen Veränderung der bestehenden Infrastrukturen zu erreichen ist. Doch der Wandel hat bereits Schwung aufgenommen!

Die gesetzlich festgelegten Anreizsysteme (Vergütungsmodelle) greifen und führen zur gewünschten, kontinuierlichen Steigerung bei der Erzeugung und Einspeisung aus dezentralen Energiequellen wie PV, WEA, BHKW und Biogas.

Da diese Energiequellen jedoch typischerweise natürlichen Schwankungen unterliegen, ergeben sich auch neue Herausforderungen beim Management der Netzführung:

- Erschwerte Prognostizierbarkeit/Fahrplanmanagement
- Erschwerte Sicherstellung der Netzstabilität (insbesondere der Spannungshaltung)

Gesetzliche Rahmenbedingungen

Aus diesem Grund wurden nicht nur die angesprochenen Anreizsysteme für die Anlagenbetreiber gesetzlich verankert, sondern auch den Netzbetreibern eine Richtlinie bereitgestellt, die es ihnen erlaubt, die Einspeisung aus EEG-Anlagen bei Bedarf zu regulieren. In Abhängigkeit der Anlagenleistung wurden unterschiedliche technische An-

forderungen für die Überwachung und Steuerbarkeit von EEG-Anlagen vorgeschrieben.

- **EEG-Anlagen > 100 kW (Allgemein)**
Anlagen mit einer installierten Leistung von mehr als 100 Kilowatt müssen mit einer technischen Einrichtung ausgestattet werden, mit welcher der Netzbetreiber bei drohender Netzüberlastung die Einspeisung jederzeit ferngesteuert reduzieren und die jeweilige Ist-Einspeisung abrufen kann.
- **Solaranlagen zwischen 30 und 100 kW**
Anlagen mit einer installierten Leistung von mehr als 30 Kilowatt und höchstens 100 Kilowatt sind mit einer Einrichtung auszustatten, mit welcher der Netzbetreiber bei drohender Netzüberlastung die Einspeiseleistung jederzeit ferngesteuert reduzieren kann.
- **Solaranlagen < 30 kW**
Anlagen mit einer installierten Leistung von höchstens 30 Kilowatt überlassen dem Anlagenbetreiber das Wahlrecht, ob er seine Anlage ebenfalls mit einer Einrichtung zur ferngesteuerten Reduzierung der Einspeiseleistung bei drohender Netzüberlastung ausrüstet oder ob er die maximale Wirkleistungseinspeisung seiner Anlage am Netzanschlusspunkt auf 70 % der installierten Leistung begrenzt.

Vom Gerät zur Lösung

SAE IT-systems hat es sich zur Aufgabe gemacht, nicht nur Systeme zu verkaufen, sondern gemeinsam mit unseren Kunden bedarfsgenaue Lösungen zu finden.

In den vergangenen Jahren haben wir zahlreiche Kunden von der Konzeptionsphase bis zur Projektrealisierung begleitet. Dabei haben wir uns mit den unterschiedlichsten Steuerungsphilosophien wie z.B. EisMan Master/Slave auseinandergesetzt und diese mit zahllosen technischen Konstellationen realisiert. Wir sind stolz auf das umfassende Know-how, welches wir in diesem Marktsegment aufbauen konnten.

Steuerungsphilosophien

Über die gesetzlichen Anforderungen nach §6 EEG hinaus (§9 EEG2014) werden bei der technischen Umsetzung von Fernwirkanlagen zur Leistungsreduzierung unterschiedliche Konzepte verfolgt. Diese Ergänzungen der Verteilnetzbetreiber (VNB) zur „Technischen Richtlinie Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz des BDEW“ müssen veröffentlicht werden und enthalten genaue Vorgaben zum Steuerungskonzept des jeweiligen VNB.

Neben der installierten Leistung der Anlage spielt dabei auch die Spannungsebene des Netzanschlusspunktes (Niederspannung/Mittelspannung) eine wesentliche Rolle.

Die gemachten Vorgaben können grundsätzlich auf zwei Arten erfüllt werden:

- Durch die Verwendung digitaler Befehle und Meldungen
- oder durch die Regelung mit Hilfe von analogen Soll- und Messwerten

Letztere bieten durch ihre freie Skalierbarkeit eine höhere Flexibilität und stellen eine sinnvolle Alternative für Anwender dar, denen die verbreiteten Regelungsstufen zu unpräzise sind.



Unsere Lösungen, unsere Empfehlungen

Nach Ihren Vorgaben hinsichtlich Mengengerüst, Kommunikationsweg, Dimension oder Gehäusertyp erstellen wir maßgeschneiderte und anschlussfertige Lösungen.

Gerne stehen wir Ihnen in der Konzeptionsphase beratend zur Seite.

Hardware-Komponenten

Die Basis unserer Lösungen sind leistungsstarke Fernwirkgeräte der Produktfamilie series5. Durch das sehr kompakte Grundsystem mit seinen Erweiterungsmöglichkeiten ist das net-line FW-5 für den Einsatz bei EEG-Anlagen prädestiniert. Es erfüllt die Anforderungen hinsichtlich Platzangebot, verwendbarer Kommunikationswege und -protokolle, Funktionalität und Kapazitäten des Mengengerüsts in vollem Maße. Den Einspeiseleistungen entsprechend kann das net-line FW-5 in unterschiedlichen Ausbaumodulen geliefert werden.

Ein-/Ausgaben

Die Anlage kann mit den Anforderungen an den Informationsumfang wachsen. Das System ist durch zusätzliche Ein-/Ausgabemodule erweiterbar (siehe Datenblatt net-line FW-5, FW-5-GATE). Die speziell für dieses Einsatzfeld entwickelte Baugruppe RES-1 (renewable energy sources) bietet die Erfassung der Zählwerte als SO-Impuls, zusätzliche Messwerte und zusätzliche Befehlsausgänge.

Typische Kommunikationsmodule

- Klemmleiste
- Netzteile/USV
- Bistabile Relais zur Netztrennung, Koppelrelais etc.
- Schaltschränke, Gehäuse und Montageplatten
- Verdrahtung und Stecker

Sichere Kommunikation gemäß BDEW Whitepaper

Im Bereich der EEG-Anlagen liegt der Schwerpunkt auf der GPRS-Übertragung. In diesem Aufgabenfeld konnten wir in den vergangenen Jahren ein enormes Know-how aufbauen. Von Entscheidung zwischen der Verwendung eines privaten APN oder der Nutzung fixer IP-Adressen (mit und ohne VPN-Tunnelung) über Auswahl des passenden Kommunikationsanbieters und Modemherstellers bis hin zur kompletten Einrichtung der Router stehen wir Ihnen gerne zur Seite.

Generell sollten bei der Verwendung TCP/IP-basierter Kommunikationswege die Sicherheitsaspekte gemäß BDEW Whitepaper Beachtung finden. Wir haben uns intensiv mit dieser Thematik beschäftigt und bereits zahlreiche Empfehlungen in unseren Produkten umgesetzt z.B.:

- VPN Tunnel aus der Station (Ende-Ende)
- Austausch des FTP-Treibers durch FTPS (File Transfer Protocol über SSL)
- Austausch der HTTP-Treiber durch HTTPS (HyperText Transfer Protocol Secure)
- Benutzerverwaltung gemäß dem BDEW-Rollen-Profil mit Funktionsfreigaben in setIT
- Abschaltbarkeit von Zugängen wie Bluetooth, USB, Webbrowser
- Aktualisierung der PHP-Version des Webservers für sichere Webbrowser-Applikationen und backdoor prevention
- Härtung des Linux-Kerns & Abschaltung „offener“ Ports
- Möglichst frühe Abwehr von DOS-Attacken
- Integration einer Firewall in die Produktreihe series5+

Kommunikationsmodule

- DSL
- GPRS/EDGE
- UMTS/HSPA
- LTE

Software-Komponenten

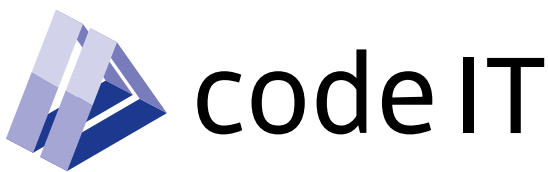
Parametriersoftware

Häufig finden sich in einem Netzbereich mehrere EEG-Anlagen des gleichen Typs, welche eine identische Parametrierung benötigen. Mit dem innovativen Parametrierwerkzeug setIT können Sie die notwendigen Einstellungen schnell, einfach und intuitiv vornehmen. Mit copy & paste lassen sich Prozesspunkte, einzelne Stationen oder ganze Kommunikationslinien duplizieren. Der intelligente Vervielfältigungsassistent vererbt dabei die Einstellungen der Ursprungsstation weiter, ergänzt diese aber so, dass direkt lauffähige Parametersätze in einer klaren Struktur entstehen. Ebenso können vordefinierte oder bereits realisierte Stationen aus anderen Projekten übernommen werden. Schneller geht es nicht. Zur Anpassung der Stationsadressen an Ihr Leitsystem können Adressdaten und Vorgaben wie die ASDU, IP-Adresse oder Konstanten sogar über den Webbrowser eingestellt werden.



Weitere Flexibilität durch SPS-Programme

Durch ihre optionale SPS-Programmierung mit codeIT erlauben die Fernwirkgeräte der Produktfamilie series5 die Umsetzung jedweder Regelungsart. So können analoge Sollwerte von der Leitstelle im SPS-Programm des FW-5 in Befehlsstufen umgerechnet werden. Umgekehrt können Einzel- oder Doppelbefehle der Leitstelle zu einem analogen Sollwert umgerechnet werden, die den jeweiligen Möglichkeiten am Netzanschlusspunkt der EEG-Anlage entsprechen.



Für die typische Anwendung in EEG-Anlagen stellen wir ein SPS-Programm bereit, das alle Anforderungen abdeckt. Neben dem Management der Anlage im Standardbetrieb kann so auch das Anlagenverhalten bei Störfällen sicher definiert werden. Unter anderem werden folgende Fragen geklärt:

Wie wird ein neuer Befehl umgesetzt?

Die Ansteuerung der Befehlsausgabe für die Leistungsstufen 0%, 30%, 60% und 100% erfolgt durch die zentrale Netzleitstelle als Einzelbefehl bzw. Impulsbefehl, welcher von codeIT in einen Dauerbefehl umgewandelt wird. Bei Vorgabe einer neuen Leistungsstufe durch die Netzleitstelle wird das Rücksetzen der anstehenden Leistungsstufe in der Fernwirkanlage realisiert. Über das SPS-Programm wird der anstehende Wert zurückgenommen und innerhalb *einer Sekunde* ein neuer Befehl abgesetzt.

Wie verhält sich die Anlage bei Spannungsausfall und Systemneustart?

Bei Ausfall der Spannungsversorgung *werden alle anstehenden Befehle zurückgesetzt*. Als Initialwert bei Systemneustart wird die Befehlsausgabe für *100%* gewählt. Wird nach Systemneustart keine Kommunikation aufgebaut oder bei aufgebauter Kommunikation kein Leistungsstufenbefehl ausgelöst, wird die Leistungsstufe *100%* (oder der letzte gültige Wert) aktiviert (*ggf. $\cos\varphi$ vorgeben*).

Wie verhält sich die Anlage bei Kommunikationsausfall?

Bei einem Ausfall der Kommunikation zur Zentralkomponente für mehr als *300 Sekunden* wird die Befehlsausgabe für die Leistungsstufe *100%* gesetzt (*ggf. $\cos\varphi$ vorgeben*). Als Startsignal für die Zeitüberwachung wird die Systemmeldung „Kommunikation-Störung“ herangezogen, die bei einer Verbindungsunterbrechung zur Zentrale erzeugt wird. Diese Meldung wird um die Parameter verzögert, die in der Protokolleinstellung vorgenommen wurden. Bei Wiederkehr der Verbindung zur Zentrale nach einer Verbindungsunterbrechung auf der GPRS-Strecke wird der Befehl Leistungsstufe *100%* nach *120 Sekunden* gesetzt, sofern von der Leitstelle in dieser Zeit keine andere Vorgabe gemacht wird.

Die kursiven, blauen Angaben sind variabel und können in codeIT beliebig angepasst werden.

Und so sehen anschlussfertige Lösungen aus



Anlage mit cleverer Anschlussmöglichkeit bei variablem Mengengerüst

In einem abschließbaren Rittal-Schrank werden für die Vorgabe der Leistungsstufen 4 bzw. 11 Einzelbefehle (ab 5 kVA Anlagennennleistung) verwendet. Die Rückmeldung erfolgt durch die entsprechende Anzahl an Einzelmeldungen. Auch der Netz-trennbefehl „Not-Aus“ und dessen Rückmeldung sind digital realisiert. Die Messung der Ist-Einspeisung von P, Q und U erfolgt durch drei separate Messwerte. Die Blindleistung wird mit drei Einzelbefehlen in den Stufen untererregt, neutral und übererregt vorgegeben und durch Einzelmeldungen zurückgemeldet.

Eine Besonderheit dieser Konstellation ist die standardisierte Verdrahtung auf Harting-Stecker. Dies erlaubt einen extrem einfachen und schnellen Anschluss der Fernwerkstation.



Anlage mit Soll-Ist-Abgleich und automatischer Netztrennung

Dieser Aufbau ist für den Einbau in Zählertafeln auf einer Pertinax-Platte zur Potentialtrennung ausgelegt. Zwei separate 230 V Netzteile stellen Versorgungs- und Meldespannung bereit. Die Wirkleistungsvorgabe mit entsprechender Rückmeldung erfolgt in den Stufen 0/30/60/100% über digitale Aus- bzw. Eingänge mit externen Koppelrelais. Die Netztrennung kann sowohl durch einen Befehl aus der Leitstelle als auch aus Berechnung resultieren. Hierfür wird aus dem SO-Impuls des Zählers die tatsächliche Wirkleistung in 15-Minuten-Intervallen berechnet und mit dem vertraglich festgelegten Anschlusswert verglichen. Bei einer Überschreitung dieses Wertes erfolgt die Netztrennung durch ein bistabiles Relais. Der so erzeugte Netztrennbefehl kann nur vor Ort zurückgesetzt werden.



Anlage mit Vorgabe durch Sollwerte zur feinen Abstimmung der Energie

Die Vorgabe der Wirk- und Blindleistung erfolgt durch analoge Sollwerte mit entsprechender Rückmeldung über analoge Messwerte. Potenzialfreie Kontakte erlauben die Verwendung der $\cos \varphi$ und Q(U)-Kennlinie für eine Blindleistungsfahrweise gemäß Kapitel 2.5.4 der technischen Richtlinie für Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz des VNB.

Des Weiteren wird ein Doppelbefehl zur Unterdrückung der automatischen Wiederankopplung der Anlage an das Netz bereitgestellt. Die Anlagen werden vor der Auslieferung bereits mit der kundenspezifischen Konfiguration beladen. Nach der Montage können über den Webbrowser die IP- und ASDU-Adresse anlagenindividuell eingespielt werden.

Die typische Einstiegslösung

Im einfachsten Fall erfolgt die Vorgabe der Leistungsstufen sowie deren Rückmeldung in den Schritten 0/30/60/100% über drei digitale Ausgänge/Eingänge (kein Ausgang gesetzt entspricht 100% Einspeiseleistung). Optional kann durch einen vierten Ausgang ein Netztrennbefehl gesetzt werden. Die Übertragung der aktuellen Wirkleistung erfolgt über einen analogen Messwert oder wird als Zählwert über einen digitalen Eingang aufgelegt.



SAE IT-systems GmbH & Co. KG
Im Gewerbegebiet Pesch 14
50767 Köln (Cologne, Germany)
Tel.: +49(0)221/59 808-0
Fax: +49(0)221/59 808-60
info@sae-it.de
www.sae-it.de