

Interaktionsfähige Modelle von Einheiten und Komponenten für die Simulation des Anlagenverhaltens

Über das Forum Netztechnik/Netzbetrieb im VDE (VDE FNN)

Das Forum Netztechnik/Netzbetrieb im VDE (VDE FNN) entwickelt die technischen Anforderungen an den Betrieb der Stromnetze vorausschauend weiter. Ziel ist der jederzeit sichere Systembetrieb bei steigender Aufnahme von Strom aus erneuerbaren Energien

Einordnung:

Seit einigen Jahren beschäftigen sich verschiedene nationale und internationale Expertengruppen in verschiedenen Verbänden mit Anforderungen, Erstellung, Validierung und Anwendung von Einheitenmodellen. National kommen diese z.B. im Rahmen der Anlagenzertifizierung nach ISO/IEC 17065 zur Anwendung. Dabei sollen belastbare Aussagen zu Anforderungen auf Anlagenebene im Zusammenspiel zwischen Einheiten und Komponenten (z.B. EZA-Regler) abgeleitet werden. Im Rahmen der Ausgestaltung der Anforderungen für solche Modelle werden häufig folgende Herausforderungen benannt:

- Die Anforderungen an die Modellierung gem. den aktuellen Netzanschlussregeln können aufgrund nicht standardisierter oder fehlender Schnittstellendefinitionen sowie fehlenden Angaben zu Softwareumgebung häufig nicht erfüllt werden
- Heute wird ein erheblicher Aufwand für die Erstellung und Validierung von Komponentenmodellen (z.B. EZA-Regler) betrieben, die in der Anlagenmodellierung nicht genutzt werden können, obwohl für die einzelnen Komponenten und Einheiten Simulationsmodelle vorliegen und die Zertifizierungsanforderungen für TR3, TR4 und TR8 erfüllen.
- Vermeidung von Mehraufwand für die Systemanalyse und Zertifizierung durch die Anwendung geeigneter Anlagenmodelle (bestehend aus Einheiten- und Komponentenmodellen) gegenüber einer Vielzahl projektspezifischer Betrachtungen
- Vermeidung von aufwändigen und teuren Messungen auf Anlagenebene gegenüber dem Aufwand für ausreichend genaue Modellinformationen
- Schutz des Herstellerwissens (Blackbox) gegenüber der Möglichkeit zum „Transfer“, Anwendung und Analyse der Modelle an/durch Dritte
- Netztechnischer Bedarf, Ein- und Ausgangssignale der Einheiten in deren Modellen standardisiert zu integrieren und auswertbar zu machen gegenüber div. Modellformaten und -bestandteilen und Softwarestandards
- Mit der Umsetzung des RfG 2.0 wird sich ein erheblicher Aufwand durch die Zertifizierung der neuen Eigenschaften für Einheiten- und Komponenten ergeben. Zu diesem Zeitpunkt müssen die Anforderungen an die Schnittstellen für die Zertifizierungsverfahren in anwendbarer Form vorliegen, um zusätzliche Kosten zu vermeiden.

Die bisherigen Modell-Anforderungen gem. FGW Technische Richtlinie TR4 sind nicht ausreichend, um diesen Herausforderungen zu begegnen:

- Gem. TR4 erstellte und validierte Modelle
- Eindeutige Definition der Softwareumgebung (Version, Prüfsumme, Parameter)
- Generisch oder aggregierte Modelle
- von nach ISO/IEC 17065 akkr. Zertifizierungsstelle geprüft und freigegeben,
- Zerezh-Hinterlegung
- Einhaltung der TAR
- Abbildung von FRT-Verhalten, Q-Bereitstellung, Regelungsfunktion

- Dokumentation im Rahmen der Anlagenzertifizierung (Modellbeschreibung, ggf. aggregierte Modelle, Parameter, Validierungsbericht, Zertifikate).

Position:

Um den oben beschriebenen Herausforderungen begegnen zu können, fordert VDE FNN die im folgenden dargelegten Aufgaben umzusetzen.

Die nachfolgenden Maßnahmen zielen auf die Sicherstellung und Entwicklung interoperabler und standardisierter Schnittstellen zwischen Komponenten-, Einheiten- und Anlagenmodellen ab.

Die technische, modellinterne Ausgestaltung, Validierung und Weiterentwicklung der zugrundeliegenden Herstellermodelle bleibt hiervon unberührt. Interaktionsfähigkeit wird dabei über standardisierte und verifizierbare Schnittstellen zwischen den Modellen erreicht.

Zusätzliche zukünftige Anforderungen für die FGW Technische Richtlinie TR4, um die bestehenden Anforderungen gemäß VDE-N-AR 4130 Abschnitt 10.6.1 (Abschnitt 10.6.2 für VDE-N-AR 4110 und -20) zu erfüllen:

- Definition der Schnittstellen zwischen den Komponenten- und Einheitenmodellen
- Definition der Schnittstellen für Simulationsmodelle für die Erzeugungsanlage (in Richtung Netzbetreiber)
- Beschreibung eines TR4-Verfahrens zur Validierung der oben aufgeführten Schnittstellen
- Die Bewertung nach TR8 für Einheiten- und Komponentenzertifizierung muss diese Punkte ebenfalls umfassen
- Der TR4-Teil zur Anlagenzertifizierung muss zu diesen Aspekten erweitert werden
- Die Bewertung des Anlagenmodells nach TR8 muss diese Anforderungen aufnehmen
- Eine Anpassung in Anlehnung an internationale Richtlinien (IEC, ANSI/IEEE oder CIGRE) wird empfohlen so bald dort anwendbare Regelungen vorliegen.
- Eine Interoperabilität zwischen den Simulationssystemen von stationären, quasistationären oder dynamischen Zuständen ist langfristig anzustreben.

Auswirkung:

Die Anforderungen bezüglich der Modellierung der Erzeugungsanlage gemäß der bestehenden Netzanschlussregeln werden zukünftig an Bedeutung gewinnen und sollten daher auch in der Praxis Anwendung finden. Für „netzbildende“ Erzeugungseinheiten und Speicher mit Umrichtern sind für den Nachweis für das Spannungs- und Blindleistungsverhalten auf Analgenebene bereits Simulationen mit den Erzeugungseinheiten und dem Anlagenregler erforderlich. Ist dies nicht möglich muss die Anlage vermessen werden oder über Störschreiber überwacht werden.

VDE FNN empfiehlt eine Umsetzung in Vorbereitung auf die nationale Umsetzung der Revisionen des NC RfG. Wir gehen davon aus, dass der daraus resultierende Zusatzaufwand für die Hersteller im Zuge der Zertifizierung nach den auf NC RfG 2.0 basierenden TAR gering ist.

Stand 09/2026

**VDE Verband der Elektrotechnik
Elektronik Informationstechnik e.V.**

Forum Netztechnik/Netzbetrieb im
VDE (VDE FNN)
Bismarckstraße 33, 10625 Berlin
Tel. +49 30 383868-70

www.vde.com/fnn