



Anschluss und Betrieb von Speichern am Niederspannungsnetz

Praxisnahe Definition verschiedener Anschlussvarianten

April 2019

Inhalt

Abzürungsverzeichnis	3
1 Anwendungsbereich.....	6
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	8
4 Technische Anforderungen	10
4.1 Allgemein	10
4.2 Anschlusskriterien.....	10
4.3 Symmetrie und Überwachung der Einspeiseleistung	11
4.4 Auswirkungen auf Netzbelastung.....	11
4.5 Blindleistung	12
4.6 Dynamische Netzstützung	12
4.7 Wirkleistungsbegrenzung.....	12
4.8 Wirkleistungsverhalten bei Über- und Unterfrequenz	12
4.9 Auslegung des NA-Schutzes.....	13
4.10 Anforderungen an den Energieflussrichtungssensor (EnFluRi-Sensor).....	13
4.11 Nachweis der Erfüllung der technischen Anforderungen.....	18
5 Anschluss- und Betriebskonzepte	19
5.1 Allgemeines	19
5.2 Speicher ohne EZA und ohne Verbrauchsanlage mit direktem Anschluss an das Netz.	19
5.3 Erzeugungsanlage mit Speicher ohne Verbrauchseinrichtung	20
5.4 Speicher im Erzeugungspfad	21
5.4.1 Speicher im Erzeugungspfad (Speicher ohne Leistungsbezug aus dem öffentlichen Netz).....	21
5.4.2 Speicher im Erzeugungspfad (Speicher ohne Lieferung in das öffentliche Netz).....	23
5.5 Speicher im Verbrauchspfad	26
5.5.1 Speicher im Verbrauchspfad (Standard).....	26
5.5.2 Speicher mit zwei Verbrauchspfaden (unterschiedlicher Tarife)	28
5.6 Speicher im Inselbetrieb (im Niederspannungsnetz)	28
5.7 Speicher im Verbrauchspfad ohne EZA	29
5.8 Komplexeres Anschlussbeispiel („Kaskadenschaltung“)	29
5.9 Anschlussbeispiel eines Speichers mit Mehrfachanwendung.....	31
5.9.1 Mehrfachanwendung mit Regelleistungserbringung (Beispiel 1).....	32
5.9.2 Mehrfachanwendung mit Regelleistungserbringung (Beispiel 2).....	33
6 Literaturverzeichnis.....	35
7 Anhang	36
A. Datenblatt	36
B. Erläuterungen zum Datenblatt.....	37

Bildverzeichnis

Abbildung 1: Wirkleistungs-Grenzkurve für die Funktion des EnFluRi-Sensors	14
Abbildung 2: Beispiel einer Erzeugungsanlage mit Speicher ohne Leistungsbezug (konstruktionsbedingt) aus dem Netz	16
Abbildung 3: Beispiel einer Erzeugungsanlage mit Speicher ohne Leistungsbezug (bestimmungsgemäß) aus dem Netz	17
Abbildung 4: Erzeugungsanlage mit Speicher ohne Verbrauchseinrichtung	20
Abbildung 5: Speicher im Erzeugungspfad	21
Abbildung 6: Speicher im Erzeugungspfad mit weiterer PV-Anlage	22
Abbildung 7: Speicher im Erzeugungspfad mit KWK-Anlage und PV-Anlage	23
Abbildung 8: Speichersystem im Erzeugungspfad	23
Abbildung 9: PV-Bestands- und Neuanlage mit Speicher (Variante a)	24
Abbildung 10: PV-Bestands- und Neuanlage mit Speicher (Variante b)	25
Abbildung 11: Speicher im Verbrauchspfad	26
Abbildung 12: Speicher im Verbrauchspfad mit KWK-Anlage	27
Abbildung 13: Speicher im Verbrauchspfad	28
Abbildung 14: Speichersystem im Verbrauchspfad ohne EZA	29
Abbildung 15: Komplexes Anschlussbeispiel mit mehreren EZA und Speicher in der Kundenanlage ...	30
Abbildung 16: Komplexes Anschlussbeispiel mit mehreren EZA und Speicher in der Kundenanlage bei höheren Leistungsgrenzen	31
Abbildung 17: Beispiel einer Mehrfachanwendung (Regelenergie)	32
Abbildung 18: Speicher mit Mehrfachanwendung durch Umschalten	34

Abzürzungsverzeichnis

AC	alternating current bzw. Wechselstrom
DC	direct current bzw. Gleichstrom
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EnFluRi-Sensor	Energieflussrichtungssensor
EnWG	Energiewirtschaftsgesetz
EZA	Erzeugungsanlage
EZE	Erzeugungseinheit
IBN	Inbetriebnahme
IKT	Informations- und Kommunikationstechnik
iMSys	intelligentes Messsystem
KWK-G	Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz
NAP	Netzanschlusspunkt
RLM	registrierende Lastgangmessung
TAB	Technische Anschlussbedingungen
ÜNB	Übertragungsnetzbetreiber

Vorwort

Angesichts der Herausforderungen, die mit der Energiewende verbunden sind, kann davon ausgegangen werden, dass in näherer Zukunft eine große Anzahl von Energiespeichern als Komponenten in das bestehende System integriert wird. Vor diesem Hintergrund müssen die aktuellen Rahmenbedingungen und Anforderungen überprüft sowie ggf. angepasst und erweitert werden. Der Schwerpunkt für den Einsatz von Energiespeichern liegt derzeit im Niederspannungs- und Mittelspannungsbereich. Für Anforderungen an den Netzanschluss und den Betrieb von Speichern sind die technischen Regelwerke VDE-AR-N 4100, VDE-AR-N 4105, VDE-AR-N 4110, die europäischen Network Codes sowie die Technischen Anschlussbedingungen zu berücksichtigen.

Der vorliegende Hinweis dient der technischen Umsetzung des Anschlusses und Betriebs von Speichern am Niederspannungsnetz sowie als Ergänzung zu VDE-AR-N 4100 und VDE-AR-N 4105. Der Hinweis soll insbesondere der Weiterentwicklung von Anforderungen an Speicher dienen und dabei auch weiterführende Anforderungen definieren.

Er richtet sich vorrangig an Netzbetreiber, Anlagenerrichter, Anlagenbetreiber und Hersteller von Erzeugungsanlagen oder Speichern in Verbindung mit Erzeugungsanlagen.

Der vorliegende Hinweis ersetzt den technischen Hinweis „Anschluss und Betrieb von Speichern am Niederspannungsnetz“ (VDE|FNN) vom Oktober 2016.

Dieser technische Hinweis wurde vom FNN-Expertennetzwerk „Speicher“ erarbeitet.