Anhang für Stromerzeugungsanlagen > 1 MW und Speicher mit einer Anschlussleistung > 1 MW

zu den Technischen Mindestanforderungen für den Anschluss von Übergabestationen an das Mittelspannungsnetz der Stadtwerke Schweinfurt GmbH (STWSW) in Anlehnung an VDE-AR-4110 Tabelle C.2

Meldetechnische Anbindung

- Aktuelle Wirkleistung der Erzeugungsanlage
- Rückmeldung Sollwert Wirkleistung
- cos phi der Erzeugungsanlage
- Rückmeldung Sollwert cos phi
- Sollwertvorgabe Dritter
- Dargebotsleistung
- Globalstrahlung (nur PV)
- Windgeschwindigkeit (nur WKA)
- Windrichtung (nur WKA)
- Ladezustand (nur Speicher)

Anlagen mit einer Einspeiseleistung von > 1 MW müssen einen gewissen Meldeumfang dem Netzbetreiber bereitstellen. Der Netzbetreiber stellt die Schnittstellenbeschreibung der Anbindung zur Verfügung.

Steuerungstechnische Anbindung

- Sollwert Wirkleistung
  Sollwert cos phi

Anlagen mit einer Einspeiseleistung von > 1 MW müssen mit einer Steuerung der Wirkleistung und Steuerung des cos phi durch den Netzbetreiber ausgestattet sein.

Kommunikationsanbindung

Die Anlagensteuerung wird über das Protokoll IEC60870-5-101 per serielle Schnittstelle an die Fernwirktechnik des Netzbetreibers angebunden. Alternativ kann Modbus RTU zum Einsatz kommen.

Falls eine serielle Kommunikationsanbindung unter keinen Umständen möglich ist, kann auch ein Signalaustausch mittels 4...20mA Normsignale erfolgen. Dieser Weg erfordert allerdings eine gesonderte Abstimmung.

Bevorzugt wird eine Umsetzung mittels serieller Schnittstelle.

IEC 60870-5-101:

COM-Parameter:

- Schnittstellentyp: RS485
- Baudrate: 38400 Baud

Adressstruktur:		Standardadresse:
Link-Adresse	8	1
ASDU-Adresse	8_8	0_1
Objekt-Adresse	8_8_8	siehe Signalliste

Folgende Typkennungen sind zu verwenden:

- TK36: Gleitkommamesswert
- TK50: Gleitkommasollwert

Messwerte müssen zyklisch alle 60s, sowie spontan bei Änderung um mehr als 2% des Messbereichs, übertragen werden.

Modbus RTU:

COM-Parameter:

- Schnittstellentyp: RS485
- Baudrate: 38400 Baud
- Keine Parität
- Zwei Stoppbits
- Acht Datenbits

Folgende Functioncodes sind zu verwenden:

- 03 Read Holding Registers
- 16 Write Multiple Holding Registers

Messwerte als 32bit Fließkommazahl.

Sollwerte als 32bit Fließkommazahl.

Messwerte müssen zyklisch alle 60s, sowie spontan bei Änderung um mehr als 2% des Messbereichs, übertragen werden.

Wirkleistungssteuerung

Die Anlage muss in der Lage sein vom Netzbetreiber in ihrer Leistung reduziert werden zu können. Die Leistungsvorgabe wird variabel per Fernwirkanlage über einen Gleitkommasollwert vorgegeben. Die Anlage bestätigt diesen Sollwert, indem diese den aktuell eingestellten Sollwert als Gleitkommamesswert zurückmeldet.

Bei Ausfall der Kommunikation behält die Anlage den zuvor eingestellten Sollwert bei.

Messung der Einspeiseleistung

In der Regel wird am Netzübergabepunkt ein Multimessgerät (z. B. Janitza UMG96 PQ-L) eingebaut, welches die gängigen Größen (P, Q, S, I, U, etc.) messen und darstellen kann. Dieses Messgerät ist mit gesicherter Hilfsspannung zu versorgen und eine Modbusschnittstelle dem Netzbetreiber zur Verfügung zu stellen. Über diese Modbusschnittstelle liest der Netzbetreiber die benötigten Messwerte aus. Alternativ können die Messwerte des Multimessgeräts ebenfalls über IEC60870-5-101 bereitgestellt werden.

Bei Anlagen in Volleinspeisung ist die Messung des Multimessgeräts am Netzübergabepunkt ausreichend. Bei Überschusseinspeisung ist die Erzeugungsleistung der Anlage gesondert zu übertragen.

Statisches Blindleistungsverhalten

Die Anlage muss in der Lage sein, in ihrem Blindleistungsverhalten von 0,95 untererregt bis 0,95 übererregt gesteuert zu werden. Der feste Verschiebungsfaktor wird variabel per Fernwirkanlage über einen Gleitkommasollwert vorgegeben. Die Anlage bestätigt diesen Sollwert, indem diese den aktuell eingestellten Sollwert als Gleitkommamesswert zurückmeldet.

Die cos phi Regelung bezieht sich immer auf die Erzeugungsanlage, nicht auf den Netzübergabepunkt. Sollte die Erzeugungsanlage aus mehreren Teilanlagen bestehen, ist die cos phi Vorgabe an alle Teilanlagen weiterzugeben.

Bei Ausfall der Kommunikation behält die Anlage den zuvor eingestellten Sollwert bei.

Folgendes Verhalten sollte die Anlage zeigen:

Sollwert	Rückgabewert	Anlagenverhalten
$1 \geq cos\varphi \geq 0{,}95$	Sollwert	Anlage verhält sich untererregt (induktiv)
$0{,}95 > cos\varphi > -0{,}95$	Kein Rückgabewert	Anlage zeigt keine Reaktion
$-0{,}95 \geq cos\varphi \geq -1$	Sollwert	Anlage verhält sich übererregt (kapazitiv)

Bei Anlagen in Volleinspeisung ist die Messung des Multimessgeräts am Netzübergabepunkt ausreichend. Bei Überschusseinspeisung ist der cos phi der Erzeugungsanlage gesondert zu übertragen.

Sollwertvorgabe Dritter

Die Anlage muss in der Lage sein eine Sollwertvorgabe Dritter in Form eines Gleitkommamesswertes bereit zu stellen.

Dargebotsleistung

Die Anlage muss in der Lage sein, die theoretisch verfügbare Leistungsabgabe bereitzustellen. Die Dargebotsleistung ist immer gleich oder größer der aktuell eingespeisten Leistung.

Beispiel PV:

$$P_{verfügbar,max} = Globalstrahlung * Anlagenkurve * \ P_{inst.}$$

Beispiel WKA:

$$P_{verfügbar,max} = Windgeschwindigkeit * Anlagenkurve * \ P_{inst}$$

Globalstrahlung (nur PV)

Die Anlage muss in der Lage sein die Globalstrahlung in Form eines Gleitkommamesswertes bereit zu stellen.

Windgeschwindigkeit (nur WKA)

Die Anlage muss in der Lage sein die Windgeschwindigkeit in Form eines Gleitkommamesswertes bereit zu stellen.

Windrichtung (nur WKA)

Die Anlage muss in der Lage sein die Windrichtung in Form eines Gleitkommamesswertes bereit zu stellen.

Ladezustand (nur Speicher)

Die Anlage muss in der Lage sein den Ladezustand in Form eines Gleitkommamesswertes bereit zu stellen.

Beispiel: Signalliste IEC 101

Anlagenregler

Typ	TK	Bereich	Einheit	Signal	IOA
Messwert	36	$0 - 100$	%	Ladezustand (nur Speicher)	2-200-9
Messwert	36	$0 - 40$	m/s	Windgeschwindigkeit (nur WKA)	2-200-8
Messwert	36	$0 - 360$	°	Windrichtung (nur WKA), 0° = Norden	2-200-7
Messwert	36	$0 - 1300$	W/m²	Globalstrahlung (nur PV)	2-200-6
Messwert	36	$0 - 100$	%	Sollwertvorgabe Dritter	2-200-5
Messwert	36	$0 - 1{,}2 * P_{inst}$	MW	Dargebotsleistung	2-200-4
Messwert	36	$-1{,}00 - 1{,}00$		Istwert cos phi (nur Überschusseinspeisung)	2-200-3
Messwert	36	$0 - 1{,}2 * P_{inst.}$	MW	Istwert Einspeiseleistung (nur Überschusseinspeisung)	2-200-2
Sollwert	50	$0 - 1{,}2 * P_{inst.}$	MW	Sollwert Einspeiseleistung	4-200-0
Messwert	36	$0 - 1{,}2 * P_{inst.}$	MW	Rückmeldung Einspeiseleistung	2-200-0
Sollwert	50	$-1{,}00 - 1{,}00$		Sollwert cos phi	4-200-1
Messwert	36	$-1{,}00 - 1{,}00$		Rückmeldung cos phi	2-200-1

PQ-Messgerät (bei Variante über IEC 60870-5-101)

Typ	Typkennung	Einheit	Signal	IOA
Messwert	36	V	Spannung L1-E	2-201-1
Messwert	36	V	Spannung L2-E	2-201-2
Messwert	36	V	Spannung L3-E	2-201-3
Messwert	36	V	Spannung L1-L2	2-201-4
Messwert	36	A	Strom L1	2-201-5
Messwert	36	A	Strom L2	2-201-6
Messwert	36	A	Strom L2	2-201-7
Messwert	36	A	Strom N (errechnet)	2-201-8
Messwert	36	W	Wirkleistung	2-201-9
Messwert	36	var	Blindleistung	2-201-10
Messwert	36		Cos phi	2-201-11
Messwert	36	%	THD-U	2-201-12
Messwert	36	VA	Scheinleistung	2-210-13

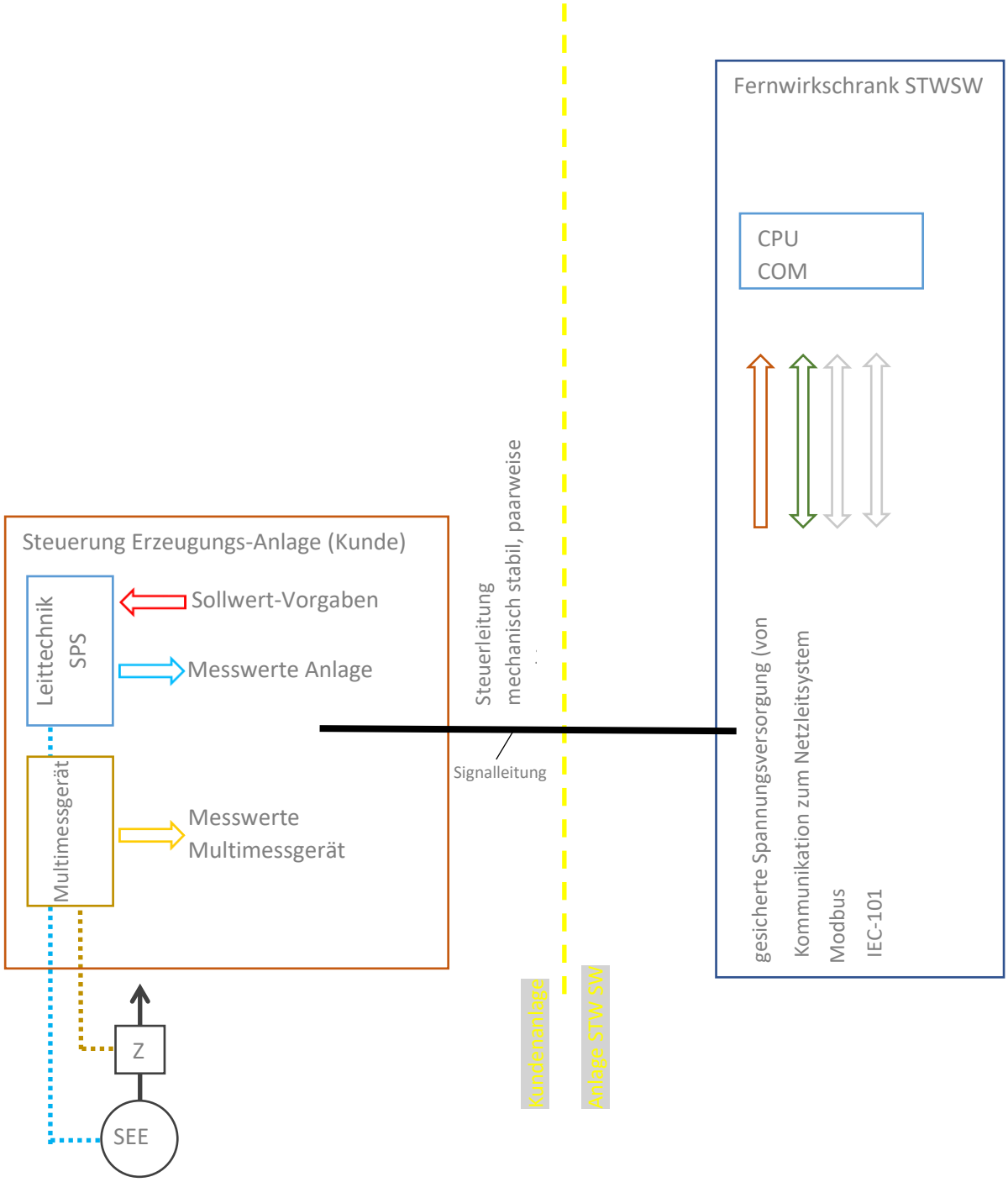
Beispiel Signalliste Modbus RTU

Anlagenregler

Adresse von Anlagenregler abhängig.

Typ	FC	Bereich	Einheit	Signal	Adresse
Messwert	03	$0 - 100$	%	Ladezustand (nur Speicher)	XXX
Messwert	03	$0 - 40$	m/s	Windgeschwindigkeit (nur WKA)	XXX
Messwert	03	$0 - 360$	°	Windrichtung (nur WKA), 0° = Norden	XXX
Messwert	03	$0 - 1300$	W/m²	Globalstrahlung (nur PV)	XXX
Messwert	03	$0 - 100$	%	Sollwertvorgabe Dritter	XXX
Messwert	03	$0 - 1{,}2 * P_{inst}$	MW	Dargebotsleistung	XXX
Messwert	03	$-1{,}00 - 1{,}00$		Istwert cos phi (nur Überschusseinspeisung)	XXX
Messwert	03	$0 - 1{,}2 * P_{inst.}$	MW	Istwert Einspeiseleistung (nur Überschusseinspeisung)	XXX
Sollwert	16	$0 - 1{,}2 * P_{inst.}$	MW	Sollwert Einspeiseleistung	XXX
Messwert	03	$0 - 1{,}2 * P_{inst.}$	MW	Rückmeldung Einspeiseleistung	XXX
Sollwert	16	$-1{,}00 - 1{,}00$		Sollwert cos phi	XXX
Messwert	03	$-1{,}00 - 1{,}00$		Rückmeldung cos phi	XXX

PQ-Messgerät UMG96PQ-L

Typ	Typkennung	Einheit	Signal	Adresse
Messwert	03	V	Spannung L1-E	19000
Messwert	03	V	Spannung L2-E	19002
Messwert	03	V	Spannung L3-E	19004
Messwert	03	V	Spannung L1-L2	19006
Messwert	03	A	Strom L1	19012
Messwert	03	A	Strom L2	19014
Messwert	03	A	Strom L2	19016
Messwert	03	A	Strom N (errechnet)	19018
Messwert	03	W	Wirkleistung	19026
Messwert	03	var	Blindleistung	19042
Messwert	03		Cos phi	1300
Messwert	03	%	THD-U	19110
Messwert	03	VA	Scheinleistung	19034

Prinzipieller schematischer Aufbau zum Signalaustausch zwischen Anlage und Fernwirkanlage