

Richtlinie

Prozessdatenschnittstelle

mit dem Protokoll DIN EN 60870-5-101

zwischen TenneT und

dem Leitsystem der Erzeugungsanlage

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeine Informationen	3
2	Wirkleistung	4
2.1	Begrenzung der Wirkleistung	4
	Sollwert-Vorgabe durch TenneT	4
	Sollwert-Bestätigung durch die Erzeugungsanlage	4
2.2	Verfügbare Leistung	5
	Rückmeldung durch die Erzeugungsanlage	5
3	Blindleistungsaustausch und Spannungshaltung	6
3.1	Vorgabemöglichkeiten	6
3.2	Status Umschaltung	6
	Befehl "Status Umschaltung" durch TenneT	6
	Rückmeldung "Status Umschaltung" durch die Erzeugungsanlage	6
3.3	Leistungsfaktor (cos φ)	7
	Sollwert-Vorgabe durch TenneT	7
	Sollwert-Bestätigung durch die Erzeugungsanlage	7
3.4	Blindleistungsbetrag (Q in Mvar)	8
	Sollwert-Vorgabe durch TenneT	8
	Sollwert-Bestätigung durch die Erzeugungsanlage	8
3.5	Spannungsbetrag (U in kV)	9
	Sollwert-Vorgabe durch TenneT	9
	Sollwert-Bestätigung durch die Erzeugungsanlage	9

1 Allgemeine Informationen

Der sichere Netzbetrieb erfordert die Fähigkeit des Netzbetreibers, Einfluss auf das Betriebsverhalten von Erzeugungseinheiten nehmen zu können. Insbesondere ist dies die Beeinflussung der Wirkleistungsabgabe der Erzeugungseinheiten sowie der Blindleistung.

In dieser technischen Beschreibung wird die Prozessdatenschnittstelle zwischen TenneT TSO GmbH bzw. TenneT Offshore GmbH (im Folgenden TenneT) und dem Leitsystem der Erzeugungsanlage je Netzanschlusspunkt festgelegt. Dabei erfolgt die leittechnische Kopplung zwischen dem Leitsystem der Erzeugungsanlage und der TenneT grundsätzlich je Netzkunde über eine – alternativ, nach Vorgabe TenneT auch über redundante – serielle Schnittstelle(n) mit dem Fernwirkprotokoll DIN EN 60870-5-101 im End-End-Verkehr. Über diese Schnittstelle(n) zwischen dem Leitsystem der Erzeugungsanlage und der TenneT können zusätzlich zu den aufgeführten Sollwert-Stellbefehlen und Messwerten auch noch weitere Sollwert-Stellbefehle, Meldungen, Messwerte und Befehle in Abstimmung mit dem Netzkunden (z. B. zur Erbringung von Systemdienstleistung) übertragen werden. Grundlage ist dabei immer die Adressstruktur und das Datenmodell in Verbindung mit der Interoperabilitätsliste IEC 60870-5-101 der TenneT.

Weiter erfordert der sichere Netzbetrieb eine Rückmeldung des Betriebsverhaltens der Erzeugungseinheiten an die Leitstellen. Aus diesem Grund wird für die Steuersignale eine Bestätigung aus dem Leitsystem der Erzeugungsanlage gefordert. Diese Bestätigung soll erfolgen, wenn das Leitsystem der Erzeugungsanlage den Befehl verstanden hat, die Ausführung der Maßnahmen im Windpark ist davon unabhängig und kann von TenneT durch die Messwerte überwacht werden. Die Bestätigung – und damit die korrekte Übergabe des Befehls an das Leitsystem der Erzeugungsanlage – werden über das Netzführungssystem der TenneT überwacht.

Unabhängig von einem Ausfall der bzw. einer oder beider Schnittstelle(n) zum Leitsystem der Erzeugungsanlage sollen die letzten gültig vorgegebenen Werte vom Leitsystem der Erzeugungsanlage beibehalten werden. Dazu muss das Leitsystem der Erzeugungsanlage den letzten vorgegebenen Wert spannungsausfallsicher speichern.

(Anmerkung: Die im Folgenden genannten Definitionen beziehen sich ausschließlich auf Vorgabe und Rückinformation von Werten)

2 Wirkleistung

2.1 Begrenzung der Wirkleistung

Aus Netzgründen (z. B. bei Engpässen, Einspeisemanagement) kann die Wirkleistung der Erzeugungseinheit begrenzt werden. Hierfür wird dem Netzkunden ein Stellbefehl übermittelt, der die maximal zulässige Wirkleistung der Erzeugungseinheiten in % der vertraglichen Netzanschlusskapazität P_N angibt.

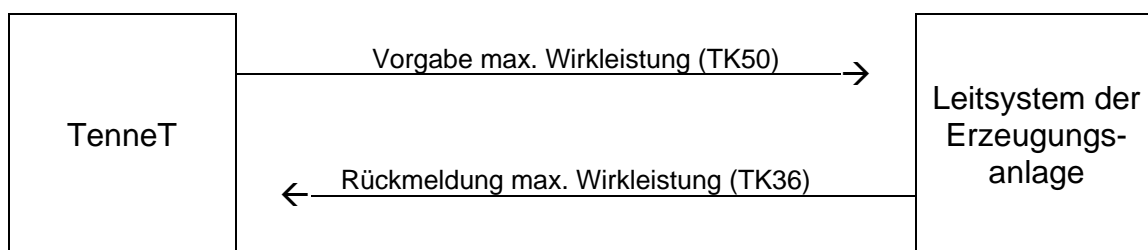
Sollwert-Vorgabe durch TenneT

Einheit:	%
Bereich:	0 bis 100 % P_N P_N ist die vertraglich festgelegte Netzanschlusskapazität
Auflösung/Genauigkeit:	1% Schritte
ID im TenneT Datenmodell:	92103
Typkennung:	50 (Sollwert-Stellbefehl, verkürzte Gleitkommazahl)

Sollwert-Bestätigung durch die Erzeugungsanlage

Es handelt sich um eine Bestätigung, dass der Befehl (Sollwert) verstanden wurde. Der vorgegebene Sollwert wird zurückgemeldet ("Sollwertspiegelung").

Einheit:	%
Bereich:	0 bis 100 % P_N P_N ist die vertraglich festgelegte Netzanschlusskapazität
Auflösung/Genauigkeit:	1% Schritte
ID im TenneT Datenmodell:	12030
Typkennung:	<ul style="list-style-type: none"> bei spontaner Übertragung: 36 (Messwert, verkürzte Gleitkommazahl mit Zeitmarke CP56Time2a) sonst (GA, zyklisch): 13 (Messwert, verkürzte Gleitkommazahl) [GA: Generalabfrage]

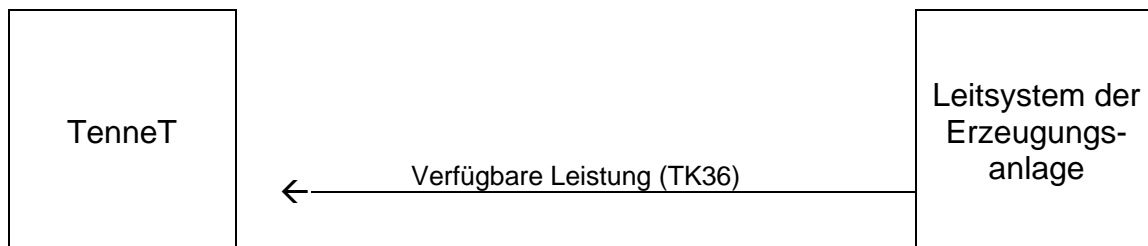


2.2 Verfügbare Leistung

Im Falle der Begrenzung der Wirkleistungsabgabe gibt das Datenelement "verfügbare Leistung" den Wert der Leistung der Erzeugungsanlage an, der ohne Begrenzung geliefert werden würde. Dafür sind beispielsweise das derzeitige Windangebot und der Zustand (Revision, Defekt) der Erzeugungseinheiten zu berücksichtigen. Bei einer Aufhebung der Wirkleistungsbegrenzung muss diese Leistung innerhalb kurzer Zeit abgegeben werden. Die Bezugsgröße (100% P_N) ist die vertraglich vereinbarte Netzanschlusskapazität.

Rückmeldung durch die Erzeugungsanlage

Einheit:	%
Bereich:	0 % bis 125 % P_N P_N ist die vertraglich festgelegte Netzanschlusskapazität
Auflösung, Genauigkeit:	1% Schritte
ID im TenneT Datenmodell:	12031
Typkennung:	
<ul style="list-style-type: none"> • bei spontaner Übertragung: 	36 (Messwert, verkürzte Gleitkommazahl mit Zeitmarke CP56Time2a)
<ul style="list-style-type: none"> • sonst (GA, zyklisch): [GA: Generalabfrage] 	13 (Messwert, verkürzte Gleitkommazahl)



3 Blindleistungsaustausch und Spannungshaltung

3.1 Vorgabemöglichkeiten

Die Vorgabe des Blindleistungsaustauschs geschieht durch eine der drei folgenden Möglichkeiten nach Vorgabe TenneT:

- Leistungsfaktor ($\cos \varphi$)
- Blindleistungsbetrag (Q in Mvar)
- Spannungsbetrag (U in kV) ggf. mit Toleranzband

Hier beschrieben wird nur die Online-Sollwertvorgabe.

3.2 Status Umschaltung

Im Fall der Online-Sollwertvorgabe "Blindleistungsbetrag" und "Spannungsbetrag" ist in Absprache eine Umschaltung durch einen Befehl der TenneT mit Rückmeldung zwischen den beiden Möglichkeiten vorzusehen:

- Status Umschaltung (ID 92251) EIN: Blindleistungsbetrag (Blindleistungsregelung, Q=konstant)
- Status Umschaltung (ID 92251) AUS: Spannungsbetrag (Spannungsregelung, U/Q-Regelung)

Befehl "Status Umschaltung" durch TenneT

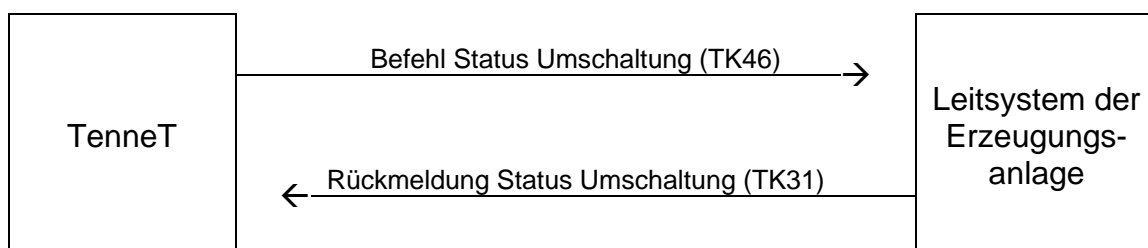
Stellung EIN:	Blindleistungsbetrag (Q in Mvar)
Stellung AUS:	Spannungsbetrag (U in kV)
ID im TenneT Datenmodell:	92251
Typkennung:	46 (Doppelbefehl)

Rückmeldung "Status Umschaltung" durch die Erzeugungsanlage

Es handelt sich um eine Rückmeldung, dass der Befehl verstanden und umgesetzt wurde.

Der gewählte Wert wird zurückgemeldet (i. d. R. aufgrund Fernbefehl, zusätzlich zur Befehlsspiegelung).

Stellung EIN:	Blindleistungsbetrag (Q in Mvar)
Stellung AUS:	Spannungsbetrag (U in kV)
ID im TenneT Datenmodell:	32121
Typkennung:	
<ul style="list-style-type: none"> • bei spontaner Übertragung und aufgrund eines Befehls: • sonst (GA): [GA: Generalabfrage] 	<p>31 (Doppelmeldung mit Zeitmarke CP56Time2a)</p> <p>3 (Doppelmeldung)</p>



3.3 Leistungsfaktor ($\cos \varphi$)

Die Prozessdatenschnittstelle wird für einen Leistungsfaktor $\cos \varphi$ zwischen 0,0 untererregt und 0,0 übererregt ausgelegt. Die Erzeugungsanlage muss Blindleistung jedoch nur in dem Maße zur Verfügung stellen, wie im Netzanschlussvertrag vereinbart ist. TenneT gibt, wenn nichts anderes vereinbart wurde, einen Leistungsfaktor $\cos \varphi$ vor.

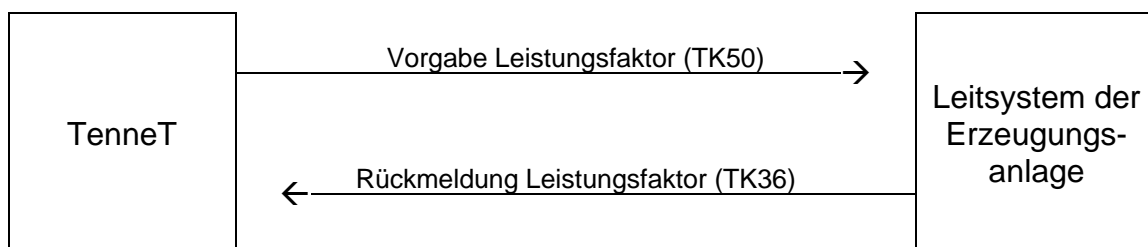
Sollwert-Vorgabe durch TenneT

Einheit:	keine
Bereich:	0,0 untererregt bis 0,0 übererregt
Darstellung:	
• untererregt:	-0,0 ... -1
• übererregt:	0,0 ... 1
Auflösung/Genauigkeit:	0,01 Schritte
ID im TenneT Datenmodell:	92101
Typkennung:	50 (Sollwert-Stellbefehl, verkürzte Gleitkommazahl)

Sollwert-Bestätigung durch die Erzeugungsanlage

Es handelt sich um eine Bestätigung, dass der Befehl (Sollwert) verstanden wurde. Der vorgegebene Sollwert wird zurückgemeldet ("Sollwertspiegelung").

Einheit:	keine
Bereich:	0,0 untererregt bis 0,0 übererregt
Darstellung:	
• untererregt:	-0,0 ... -1
• übererregt:	0,0 ... 1
Auflösung/Genauigkeit:	0,01 Schritte
ID im TenneT Datenmodell:	12026
Typkennung:	
• bei spontaner Übertragung:	36 (Messwert, verkürzte Gleitkommazahl mit Zeitmarke CP56Time2a)
• sonst (GA, zyklisch): [GA: Generalabfrage]	13 (Messwert, verkürzte Gleitkommazahl)



3.4 Blindleistungsbetrag (Q in Mvar)

Die Prozessdatenschnittstelle wird für einen Blindleistungsbetrag (Q in Mvar) zwischen - XXXX und XXXX ausgelegt. Die Grenzwerte der Blindleistung sind dabei so festzulegen, dass die maximale Blindleistungsfähigkeit der EZA (z. B. gemäß Generatordiagramm) ausgenutzt werden kann. Die Erzeugungsanlage muss Blindleistung jedoch nur in dem Maße zur Verfügung stellen, wie im Netzanschlussvertrag vereinbart ist.

Die Sollwertvorgabe Blindleistungsbetrag ist nur wirksam in Stellung Status Umschaltung (ID 92251) "EIN".

Nach Erhalten des Befehls Status-Umschaltung "EIN" wird der vorherige Blindleistungswert zunächst beibehalten, bis ein neuer Sollwert empfangen wird.

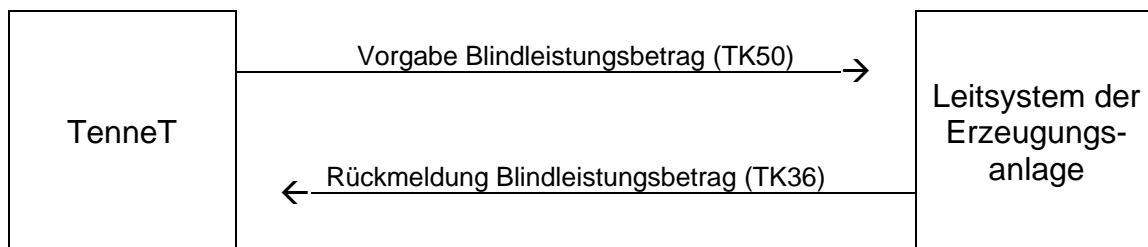
Sollwert-Vorgabe durch TenneT

Einheit:	Mvar
Bereich:	- XXXX bis XXXX
Auflösung/Genauigkeit:	1 Mvar
ID im TenneT Datenmodell:	92102
Typkennung:	50 (Sollwert-Stellbefehl, verkürzte Gleitkommazahl)

Sollwert-Bestätigung durch die Erzeugungsanlage

Es handelt sich um eine Bestätigung, dass der Befehl (Sollwert) verstanden wurde. Der vorgegebene Sollwert wird zurückgemeldet ("Sollwertspiegelung").

Einheit:	Mvar
Bereich:	- XXXX bis XXXX
Auflösung/Genauigkeit:	1 Mvar
ID im TenneT Datenmodell:	12027
Typkennung:	<ul style="list-style-type: none"> • bei spontaner Übertragung: 36 (Messwert, verkürzte Gleitkommazahl mit Zeitmarke CP56Time2a) • sonst (GA, zyklisch): 13 (Messwert, verkürzte Gleitkommazahl) [GA: Generalabfrage]



3.5 Spannungsbetrag (U in kV)

Die Prozessdatenschnittstelle wird für einen Spannungsbetrag (U in kV) zwischen 370 kV und 450 kV (bei Nennspannung 380 kV), zwischen 210 kV und 260 kV (bei Nennspannung 220 kV), zwischen 145 kV und 185 kV (bei Nennspannung 155 kV) und zwischen 100 kV und 130 kV (bei Nennspannung 110 kV) ausgelegt.

Die Erzeugungsanlage muss Blindleistung jedoch nur in dem Maße zur Verfügung stellen, wie im Netzanschlussvertrag vereinbart ist.

Als Steuerbefehl für die Blindleistung wird der Erzeugungsanlage von der Schaltleitung der TenneT als Spannungsbetrag (U in kV) die Vorgabespannung $U_{(Q=0)}$ übermittelt, das ist diejenige Spannung am Netzanschlusspunkt (bzw. auf der Oberspannungsseite des Maschinentrafos), bei der kein Blindleistungsaustausch mit der Erzeugungsanlage stattfinden würde.

Im Leitsystem der Erzeugungsanlage wird eine Spannungsregelung mit Statik (auch: U/Q-Kennlinie) realisiert. Bei der Vorgabe einer Sollspannung hängt die bereitzustellende Blindleistung von dem durch die Schaltleitung vorgegebenen Wert $U_{(Q=0)}$, der Steigung der Kennlinie und der Spannung am Netzanschlusspunkt (bzw. auf der Oberspannungsseite der Erzeugungsanlage) ab.

Die Sollwertvorgabe Spannungsbetrag ist nur wirksam in Stellung Status Umschaltung (ID 92251) "AUS".

Nach Erhalten des Befehls Status-Umschaltung „AUS“ wird der momentane Arbeitspunkt zunächst beibehalten, bis ein neuer Sollwert empfangen wird.

Sollwert-Vorgabe durch TenneT

Einheit:	kV
Bereich bei U_{Nenn} 380 kV (220/155/110 kV):	370 bis 450 (210 bis 260 / 145 bis 185 / 100 bis 130)
Auflösung/Genauigkeit:	1 kV
ID im TenneT Datenmodell:	92100
Typkennung:	50 (Sollwert-Stellbefehl, verkürzte Gleitkommazahl)

Sollwert-Bestätigung durch die Erzeugungsanlage

Es handelt sich um eine Bestätigung, dass der Befehl (Sollwert) verstanden wurde. Der vorgegebene Sollwert wird zurückgemeldet ("Sollwertspiegelung").

Einheit:	kV
Bereich bei U_{Nenn} 380 kV (220 kV):	370 bis 450 (210 bis 260)
Auflösung/Genauigkeit:	1 kV
ID im TenneT Datenmodell:	12025
Typkennung:	
<ul style="list-style-type: none"> • bei spontaner Übertragung: • sonst (GA, zyklisch): 	
	36 (Messwert, verkürzte Gleitkommazahl mit Zeitmarke CP56Time2a)
[GA: Generalabfrage]	13 (Messwert, verkürzte Gleitkommazahl)

