

Fragen zur Prüfungsvorbereitung Regenerative Stromerzeugung Windenergie

1. Erläutern Sie die Vergütungsregelungen nach der Novellierung des EEG am 01.01.2009 für elektrische Energie, die aus Windkraftanlagen gewonnen wird.
2. Benennen Sie die wichtigsten Komponenten einer Windkraftanlage und erläutern Sie kurz deren Funktion.
3. Wie wird der Wirkungsgrad von Windkraftanlagen berechnet?
4. Warum weisen die Turbinen von Windkraftanlagen einen schlechten Wirkungsgrad und welcher maximale Wirkungsgrad lässt sich theoretisch erreichen?
5. Welche Auswirkungen hat das veränderliche Höhenprofil für den Betrieb der Windkraftanlage?
6. Was verstehen Sie unter einem Luv- und was unter einem Lee-Läufer? Benennen Sie Vor- und Nachteile beider Varianten.
7. Was verstehen Sie unter einer Pitch- und was unter einer Stall-Regelung?
8. Charakterisieren Sie die Leistungscharakteristik $P=f(v_w)$ von pitch- und stallgeregelten Windkraftanlagen (P ... Leistung, v_w ... Windgeschwindigkeit).
9. Erläutern Sie mithilfe einer Abbildung/Skizze den Leistungsfluss in eine Windkraftanlage und erläutern Sie kurz die Aufgaben der beteiligten Baugruppen.
10. Zeichnen Sie die Leistungscharakteristik einer Windturbine über der Rotordrehzahl mit der Windgeschwindigkeit als Parameter und charakterisieren Sie den dargestellten Verlauf.
11. Wieso ist es aus betriebswirtschaftlicher Sicht sinnvoll, Windkraftanlagen mit veränderlicher Drehzahl zu betreiben?
12. Wieso kommt es im mechanischen Übertragungsstrang von Windkraftanlagen sehr leicht zu Schwingungen?
13. Wie wird die mechanische Eigenfrequenz eines frei schwingenden Zweimassensystems berechnet.
14. Wie sind die Eigenfrequenz, die Eigenperiodendauer, die Eigenkreisfrequenz und die Eigenzeitkonstante eines Schwingungsgliedes definiert?
15. Charakterisieren Sie den 4-Quadranten-Betrieb eines elektrischen Antriebs mithilfe des Ausgangskennlinienfeldes (Drehzahl über dem Drehmoment).
16. Charakterisieren Sie den 4-Quadranten-Betrieb eines Drehstromgenerators hinsichtlich seiner Ausgangsgrößen Strom und Spannung.
17. Charakterisieren Sie die starre Netz- und Turbinenankopplung eines Generators bestehend aus einer Drehstromasynchronmaschine mit Kurzschlussläufer in Windkraftanlagen.
18. Welche Nachteile hat ein netzgeführter Wechselrichter mit maschinenseitigem ungesteuertem Gleichrichter insbesondere bei Teillastbetrieb?
19. Erläutern Sie das Generatorkonzept eine Windkraftanlage mit Drehstromasynchrongenerator oder Synchrongenerator und Direktumrichter (Skizze, Stichpunkte).
20. Wieso sind Direktumrichter insbesondere für Anwendungen mit sehr kleinen Ausgangsfrequenzen im Verhältnis zur speisenden Netzfrequenz geeignet?
21. Erläutern Sie das Generatorkonzept eine Windkraftanlage mit Drehstromasynchrongenerator oder Synchrongenerator mit einem statorseitigen Umrichter mit Spannungszwischenkreis (Skizze, Stichpunkte).
22. Was verstehen Sie unter dem übersynchronen und dem untersynchronen Betrieb einer Drehstromasynchronmaschine mit Schleifringläufer?
23. Welche Vorteile bietet die Steuerung des Energieflusses eines doppelt gespeisten Drehstromasynchrongenerators über einen läuferseitigen Umrichter?

24. Zeichnen Sie das Ersatzschaltbild einer doppelt gespeisten Drehstromasynchronmaschine und beschriften Sie alle Ersatzschaltbildbauelemente. Welche technischen Größen werden mit den Ersatzschaltbildelementen beschrieben?
25. Stellen Sie mithilfe des Ersatzschaltbildes die Maschengleichung des einsträngigen Ersatzschaltbildes einer doppelt gespeisten Drehstromasynchronmaschine auf und ermitteln Sie die Größe der Läuferzusatzspannung.
26. Zeichnen Sie das qualitative Zeigerbild der Ströme und der Statorspannung einer Drehstromasynchronmaschine mit Läuferspannungssteuerung bei verschiedenen $\cos\varphi$ -Werten von Statorstrom und Statorspannung.
27. Wie lassen sich der Leistungsfluss (Wirkanteil des Statorstromes) und der Phasenwinkel (Blindanteil des Statorstromes) mithilfe einer Läuferzusatzspannung bei einer doppelt gespeisten Drehstromasynchronmaschine im Generatorbetrieb steuern - Erläuterung mithilfe des Zeigerbildes.
28. Wie kann ein negativer Schlupf einer doppelt gespeisten Drehstromasynchronmaschine physikalisch gedeutet werden und welche Energieflussrichtung existiert im Rotor bei einem negativen Schlupf?
29. Charakterisieren Sie die Energieflüsse einer doppelt gespeisten Drehstromasynchronmaschine bei unter- und übersynchronem Motor- und Generatorbetrieb.
30. Äußern Sie sich zur leistungsmäßigen Auslegung des rotorseitigen Umrichters einer doppelt gespeisten Drehstromasynchronmaschine in einer Windkraftanlage.