

Technische Dokumentation Windenergieanlagen 158 m Rotordurchmesser - 50 Hz



Gerechnete Leistungskennlinie und Schubbeiwerte

Schallreduzierter Betrieb (NRO 98-99)

Anwendbar für 4.5/4.8/5.3/5.5-158

Erosionsschutz der Blattvorderkanten: Ohne
Schub: 665 kN
Nabenhöhe: 120 m oder darüber

Eng.Rev.: 03
Rev. 01a - DE 2020-04-13

Zum Öffnen eventueller Anhänge bitte auf das Büroklammer-Symbol klicken. Es wird bei Adobe Acrobat normalerweise links angezeigt.



GE imagination at work

Klassifizierung: öffentliches Dokument

Urheber- und Verwertungsrechte

Urheber- und Verwertungsrechte: Alle Unterlagen sind im Sinne des Urheberrechtsgesetzes geschützt. Zuwiderhandlungen sind strafbar und verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte zur Ausübung von gewerblichen Schutzrechten behalten wir uns vor.

© 2020 General Electric Company. Alle Rechte vorbehalten.

GE und  sind Warenzeichen und Dienstleistungsmarken der General Electric Company.

Andere, in diesem Dokument genannte Unternehmens- oder Produktnamen sind ggf. Warenzeichen bzw. eingetragene Warenzeichen ihrer jeweiligen Unternehmen.



GE imagination at work

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	5
2	Leistung bei Schallreduziertem Betrieb.....	5
3	Anwendbarkeit.....	6
4	Schubbeiwerte im Schallreduzierten Betrieb.....	7
5	Schnelllaufzahlen im Schallreduzierten Betrieb.....	8

1 Einleitung

Dieses Dokument erläutert die rechnerisch ermittelten Leistungskennlinien bei schallreduziertem Betrieb (NRO) der Windturbinen 4.5/4.8/5.3/5.5-158. Erläuterungen zu NRO selbst sowie zu den diesbezüglichen Schalleistungspegeln und Einstellungen der Steuereinheit erhalten Sie im Dokument „Schalleistung im schallreduzierten Betrieb“.

2 Leistung bei Schallreduziertem Betrieb

Die nachfolgende Tabelle zeigt die gerechneten Leistungskennlinien für die verschiedenen Betriebsarten im schallreduzierten Modus, die im Dokument „Schalleistung im schallreduzierten Betrieb“ erläutert werden. Diese Leistungskennlinien stimmen mit der Leistungskennliniendefinition in IEC 61400-12-1 für die Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe überein. Sie gelten für eine Luftdichte von 1.225 kg/m^3 und unter den Bedingungen, die im Basisdokument "Gerechnete Leistungskennlinie und Schubbeiwerte Normal Betrieb (NO)" im Abschnitt 4 Abschalt- und Wiedereinschaltwindgeschwindigkeiten beschrieben sind.

Windgeschwindigkeit [m/s]	NRO 99 (4.5/4.8/5.3) P _{el} [kW]	NRO 98 (4.5/4.8/5.3) P _{el} [kW]
3,0	90	90
3,5	188	188
4,0	314	314
4,5	471	471
5,0	665	665
5,5	900	896
6,0	1174	1156
6,5	1480	1432
7,0	1803	1698
7,5	2111	1944
8,0	2390	2164
8,5	2645	2364
9,0	2875	2551
9,5	3087	2729
10,0	3260	2879
10,5	3384	2986
11,0	3468	3062
11,5	3505	3095
12,0	3507	3098
12,5	3490	3085
13,0	3462	3061
13,5	3433	3036
14,0	3400	3011
14,5	3367	2991
15,0	3335	2979
15,5	3300	
16,0	3266	
16,5	3233	
17,0	3199	

Die auf dieser Seite in Textform wiedergegebenen sowie in Zeichnungen, Modellen, Tabellen etc. verkörpert Informationen bleiben ausschließliches Eigentum der General Electric Company und/oder deren verbundene Unternehmen. Sie werden nur zu dem vereinbarten Zweck anvertraut und dürfen zu keinem anderen Zweck verwendet werden. Kopien oder sonstige Vervielfältigungen dürfen nur zu dem vereinbarten Zweck angefertigt werden. Ausgedruckte und/oder elektronisch verbrätete Dokumente unterliegen nicht der Änderungskontrolle
© 2020 General Electric Company und/oder deren verbundene Unternehmen. Alle Rechte vorbehalten.

Windgeschwindigkeit [m/s]	NRO 99 (4.5/4.8/5.3) P _{el} [kW]	NRO 98 (4.5/4.8/5.3) P _{el} [kW]
17,5	3164	
18,0	3130	
18,5	3099	
19,0	3070	
19,5	3044	
20,0	3027	

Tabelle 1: Berechnete Leistungskennlinien im schallreduzierten Betrieb (NRO)

3 Anwendbarkeit

Die in diesem Dokument bereitgestellten Informationen zur Leistungskennlinie gelten unter folgenden Bedingungen:

- Nabhöhen bei oder über: 120 m
- Die ermittelten Werte für mittlere Luftdichte
- Der Standort wird durch die nachfolgende Turbulenzintensitätsverteilung charakterisiert.

TI Verteilung	Untere TI-Grenze	Obere TI-Grenze
Mittel	$5 (0,75V_{Nabe} + 5,6)/V_{Nabe}$	$15 (0,75V_{Nabe} + 5,6)/V_{Nabe}$

Die Datenpunkte der gemessenen Leistungskennlinie für 10-Minuten-Mittelwerte derjenigen Turbulenzintensitäten, die außerhalb des anwendbaren TI-Bandes liegen, werden aus den Daten der Leistungskennlinie herausgefiltert, siehe Abbildung 1.

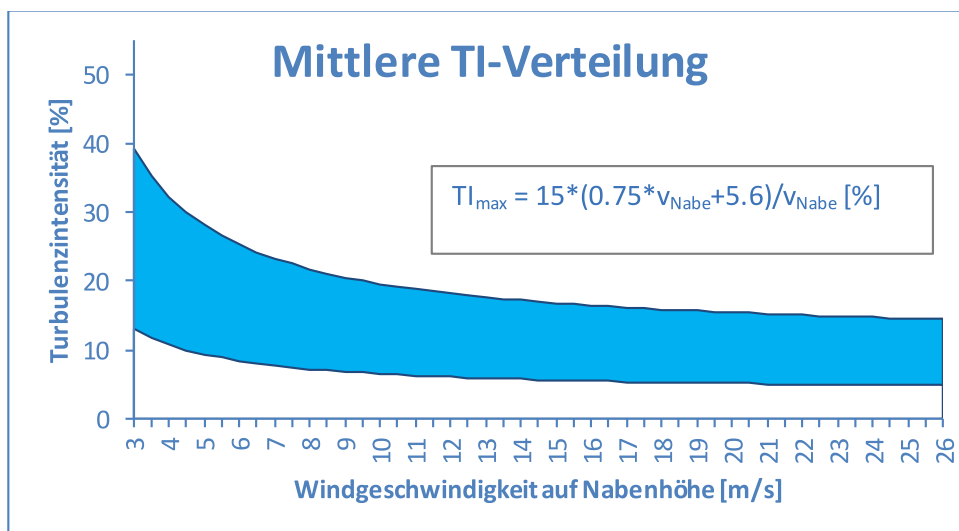


Abbildung 1: Geltender Turbulenzintensitätsbereich

Die auf dieser Seite in Textform wiedergegebenen sowie in Zeichnungen, Modellen, Tabellen etc. verkörperten Informationen bleiben ausschließliches Eigentum der General Electric Company und/oder deren verbundene Unternehmen. Sie werden nur zu dem vereinbarten Zweck anvertraut und dürfen zu keinem anderen Zweck verwendet werden. Kopien oder sonstige Vervielfältigungen dürfen nur zu dem vereinbarten Zweck angefertigt werden. Ausgedruckte und/oder elektronisch verbreitete Dokumente unterliegen nicht der Änderungskontrolle
 © 2020 General Electric Company und/oder deren verbundene Unternehmen. Alle Rechte vorbehalten.

- Die Rotorblattoberflächen weisen keine Degradation oder Verunreinigungen auf und sind nicht vereist.
- Die Leistungsmessung erfolgt auf der Generatorseite des Transformators, sofern auf die elektrische Netto-Leistungsabgabe der WEA nicht an anderer Stelle innerhalb dieses Dokumentes verwiesen wird.
- Die Windgeschwindigkeitsangaben entsprechen mittleren Bin-Werten, d. h. dass z. B. der Windbin 5,0 m/s von 4,75 bis 5,25 m/s reicht.
- Die gemessene Windscherung (10-Minuten-Mittelwerte) beträgt $-0,1 \leq \text{Scherung} \leq 0,5$.
- Die Leistungsabgabe der betreffenden WEA wird nicht aus irgendwelchen Gründen aktiv reguliert oder beschränkt.
- Informationen zu Einflüssen auf den WEA-Betrieb durch kaltes oder warmes Wetter sowie über den WEA-Betrieb an hochgelegenen Standorten finden Sie in den Dokumenten "Technische Beschreibung – Kaltwetteranpassungen" und "Allgemeine Beschreibung, WEA-Betrieb bei hohen Temperaturen und an hochgelegenen Standorten".

4 Schubbeiwerte im Schallreduzierten Betrieb

Windgeschwindigkeit [m/s]	NRO 99 (4.5/4.8/5.3/5.5)	NRO 98 (4.5/4.8/5.3/5.5)
3,0	0,94	0,94
3,5	0,90	0,90
4,0	0,87	0,87
4,5	0,85	0,85
5,0	0,83	0,83
5,5	0,81	0,80
6,0	0,79	0,76
6,5	0,76	0,70
7,0	0,70	0,63
7,5	0,63	0,56
8,0	0,56	0,49
8,5	0,50	0,43
9,0	0,44	0,39
9,5	0,40	0,35
10,0	0,36	0,31
10,5	0,32	0,28
11,0	0,28	0,25
11,5	0,25	0,22
12,0	0,22	0,20
12,5	0,19	0,17
13,0	0,17	0,15
13,5	0,15	0,13
14,0	0,13	0,12
14,5	0,12	0,10
15,0	0,10	0,09
15,5	0,09	

Die auf dieser Seite in Textform wiedergegebenen sowie in Zeichnungen, Modellen, Tabellen etc. verkörperten Informationen bleiben ausschließliches Eigentum der General Electric Company und/oder deren verbundene Unternehmen. Sie werden nur zu dem vereinbarten Zweck anvertraut und dürfen zu keinem anderen Zweck verwendet werden. Kopien oder sonstige Vervielfältigungen dürfen nur zu dem vereinbarten Zweck angefertigt werden. Ausgedruckte und/oder elektronisch verarbeitete Dokumente unterliegen nicht der Änderungskontrolle
© 2020 General Electric Company und/oder deren verbundene Unternehmen. Alle Rechte vorbehalten.

Windgeschwindigkeit [m/s]	NRO 99 (4.5/4.8/5.3/5.5)	NRO 98 (4.5/4.8/5.3/5.5)
16,0	0,08	
16,5	0,08	
17,0	0,07	
17,5	0,06	
18,0	0,06	
18,5	0,05	
19,0	0,05	
19,5	0,04	
20,0	0,04	

Tabelle 2: Tabelle der berechneten Schubbeiwerte im schallreduzierten Betrieb als Funktion der Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe
Soweit nicht anders angegeben gilt Normatmosphäre nach DIN ISO 2533 für eine geometrische Höhe von 0.

5 Schnelllaufzahlen im Schallreduzierten Betrieb

Windgeschwindigkeit [m/s]	NRO 99 (4.5/4.8/5.3/5.5)	NRO 98 (4.5/4.8/5.3/5.5)
3,0	14,68	14,68
3,5	12,58	12,58
4,0	11,02	11,02
4,5	9,91	9,91
5,0	9,29	9,27
5,5	8,94	8,81
6,0	8,71	8,44
6,5	8,38	7,93
7,0	7,88	7,39
7,5	7,38	6,90
8,0	6,93	6,47
8,5	6,52	6,09
9,0	6,16	5,75
9,5	5,84	5,45
10,0	5,54	5,18
10,5	5,27	4,92
11,0	5,01	4,69
11,5	4,77	4,46
12,0	4,54	4,24
12,5	4,33	4,05
13,0	4,15	3,87
13,5	3,97	3,70
14,0	3,81	3,56
14,5	3,66	3,42
15,0	3,52	3,31
15,5	3,39	
16,0	3,26	
16,5	3,15	
17,0	3,04	
17,5	2,93	
18,0	2,83	
18,5	2,74	

Die auf dieser Seite in Textform wiedergegebenen sowie in Zeichnungen, Modellen, Tabellen etc. verkörperten Informationen bleiben ausschließliches Eigentum der General Electric Company und/oder deren verbundene Unternehmen. Sie werden nur zu dem vereinbarten Zweck anvertraut und dürfen zu keinem anderen Zweck verwendet werden. Kopien oder sonstige Vervielfältigungen dürfen nur zu dem vereinbarten Zweck angefertigt werden. Ausgedruckte und/oder elektronisch verbreitete Dokumente unterliegen nicht der Änderungskontrolle
© 2020 General Electric Company und/oder deren verbundene Unternehmen. Alle Rechte vorbehalten.

Windgeschwindigkeit [m/s]	NRO 99 (4.5/4.8/5.3/5.5)	NRO 98 (4.5/4.8/5.3/5.5)
19,0	2,66	
19,5	2,58	
20,0	2,51	

Tabelle 3: Tabelle der berechneten Schnelllaufzahlen im schallreduzierten Betrieb als Funktion der Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe

Die auf dieser Seite in Textform wiedergegebenen sowie in Zeichnungen, Modellen, Tabellen etc. verkörpert Informationen bleiben ausschließliches Eigentum der General Electric Company und/oder deren verbundene Unternehmen. Sie werden nur zu dem vereinbarten Zweck anvertraut und dürfen zu keinem anderen Zweck verwendet werden. Kopien oder sonstige Vervielfältigungen dürfen nur zu dem vereinbarten Zweck angefertigt werden. Ausgedruckte und/oder elektronisch verarbeitete Dokumente unterliegen nicht der Änderungskontrolle
© 2020 General Electric Company und/oder deren verbundene Unternehmen. Alle Rechte vorbehalten.