

Technische Dokumentation Windenergieanlagen 3MW-Plattform - Onshore



Wartungshandbuch Modul 3D – 3MW DFIG 2017 – Revision 2



imagination at work

Besuchen Sie uns unter
www.gerenewableenergy.com

Alle technischen Daten unterliegen der möglichen Änderung entsprechend der fortschreitenden technischen Entwicklung!

Urheber- und Verwertungsrechte

Dieses Dokument ist vertraulich zu behandeln. Es darf nur befugten Personen zugänglich gemacht werden. Eine Überlassung an Dritte darf nur mit ausdrücklicher, schriftlicher Zustimmung der General Electric Company erfolgen.

Alle Unterlagen sind im Sinne des Urheberrechtsgesetzes geschützt. Die Weitergabe sowie die Vervielfältigung von Unterlagen, auch auszugsweise, sowie eine Verwertung und Mitteilung ihres Inhaltes sind nicht gestattet, es sei denn, dass eine ausdrückliche, vorherige und schriftliche Zustimmung der General Electric Company erteilt wurde. Zuwiderhandlungen sind strafbar und verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte zur Ausübung von gewerblichen Schutzrechten behalten wir uns vor.

© 2017 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.



imagination at work

Inhaltsverzeichnis

Dokumentübersicht.....	5
Behandelte Arten von Windkraftanlagen	5
Mitgeltende Referenzdokumentation	6
Grundsätzliche Sicherheitshinweise	6
Umrüstungen, Modifizierungen und Austauschteile	7
Grundsätze für Wartung und Sicherheit	7
WEA-Steuerungssystem – Sicherheitskette	7
Systeme zum Schutz der WEA	8
Elektrische Schutzeinrichtungen der WEA (Sicherungen, Leistungsschalter, ETC)	8
Besondere Gefahren – Strom	8
Pre-Assembled Power Module (PPM)	10
Häufigkeit der Wartung	11
3 Modul 3D – 3MW DFIG Elektrisches System	13
3.1 Geschweißte Struktur/Tragrahmen.....	13
3.2 Umrichterschränke	13
3.3 Hauptschrank (MCC).....	18
3.4 Low Voltage Distribution Panel (Niederspannungsverteiltertafel)	20
3.5 Optionale Ausrüstung.....	24

Dokumentübersicht

Dieses Dokument beinhaltet die grundlegenden Wartungsanforderungen für das Elektrische Teilsystem an einer Windenergieanlage (WEA) der Serie GE 3MW. Diese Anforderungen gelten nicht für andere Upgrades als die von GE, einige ergänzende Geräte, die nur in bestimmten Märkten verfügbar sind (Sandpaket-Upgrade), oder zusätzliche empfohlene Wartungsposten, die auf einer bestimmten Betriebsumgebung oder Bedingungen beruhen. Windturbinen, die in extremeren Umgebungen (Sand, Staub, Kälte, Hitze, Windscherung) arbeiten, können von einer zusätzlichen vorbeugenden Wartung profitieren.

- 2.x Gen 2 (DFIG): 2,5/2,75- (100, 103, 120); 2,85-(100, 103); 3.x-(103, 130, 137)

Für die erforderliche Wartung der GE WEA sind folgende Module erforderlich:

- Einführungsmodul - Allgemeine Informationen und Sicherheit
- Modul 1 und 2 - Fundament und Turm
- Modul 3 - DTA/PPM
- Modul 4 - Maschinenhaus/Maschinenkopf
- Modul 5 - Nabe
- Modul 6 - MSSA und Transformator (falls zutreffend)

Behandelte Arten von Windkraftanlagen

Dieses Dokument legt die Wartungsanforderungen für mehrere Produktlinien der GE 1&2MW und 3MW Plattform fest. Zusätzliche WEA-Konfigurationen werden in zukünftigen Revisionen behandelt werden. Falls ein bestimmtes Produkt bekanntermaßen zur 1&2MW oder 3MW Plattform gehört, jedoch nachfolgend nicht aufgelistet ist, wird davon ausgegangen, dass dieses Dokument die Wartungsanforderungen beinhaltet, sofern dies nicht durch eine spezifische Dokumentation für das Produkt ersetzt wird:

Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung werden folgende Einheiten abgedeckt:

- 2.x Gen2 (DFIG): 2,5-(100, 103, 120) + 2,75-(100, 103, 120) + 2,85-(100, 103)
- 3.x DFIG: 3,x-(103, 130, 137)
- Alle RePower-Einheiten basieren auf den oben aufgeführten Plattformen.

Mitgeltende Referenzdokumentation

Zusätzliche Richtlinien und Sicherheitsinformationen finden Sie in der Referenzdokumentation. Bitte beachten Sie die Bedienungs-, Wartungs- und Sicherheitsdokumentationen Ihrer GE-Windenergieanlage sowie die Prüfung der anwendbaren technischen oder sicherheitstechnischen Mitteilungen von GE. Technische Updates werden in der Regel als Technische Informationsbriefe (TILs) verteilt. Diese Dokumente sind über das Portal GE Customer Technical Document oder über Ihren GE-Kundenbetreuer erhältlich.

Beispiel für Referenzdokumentation

- GE-WEA-Sicherheitshandbuch
- GE-WEA-Betriebsanleitung
- Montage und Wartung Windgeschwindigkeitsbegrenzungen
- Spezifikation der Schraubenanzugsmomente
- Schmiermittelliste
- Sandpaket (falls vorhanden)
- Dokumente des Anbieters sind referenziert
- Technisches Informationsschreiben („TIL“)
- Allgemeine elektrische Anleitung (GEI)

Überprüfen Sie bitte vor jedem Wartungszyklus, ob Aktualisierungen der jeweiligen Dokumente vorliegen, da diese ggf. wichtige Änderungen beinhalten können, die sich unmittelbar auf den Betrieb und die Leistungsfähigkeit der WEA auswirken.

Sofern auf Wartungsanforderungen von Zulieferern Bezug genommen wird, überprüfen Sie bitte auch, ob diesbezüglich Aktualisierungen vorliegen

Grundsätzliche Sicherheitshinweise

Wichtige Informationen zu Betrieb und Sicherheit der GE 1&2MW oder 3MW Plattform finden Sie in der entsprechenden Betriebsanleitung sowie im Sicherheitshandbuch. Befolgen Sie die in diesen Dokumenten enthaltenen Anweisungen und beachten Sie sämtliche in der WEA angebrachten Sicherheitsschilder und -zeichen. Halten Sie stets alle lokalen und nationalen Sicherheitsvorschriften und -standards ein.

Das Personal sollte sich während des Lastbetriebs nicht in der WEA befinden.

Betreten, besteigen oder warten Sie die Windenergieanlage (WEA) niemals ohne angemessene persönliche Schutzausrüstung (PSA).

Das vorliegende Wartungshandbuch ist nicht dazu vorgesehen, Personen im Hinblick auf die ordnungsgemäße Bedienung von WEAs der GE 1&2MW Plattform oder die Beachtung diesbezüglich geltender Sicherheitsvorschriften zu unterweisen. Die hierin enthaltenen Sicherheitswarnungen heben vielmehr nur bestimmte Gefahren hervor und sind keinesfalls als allumfassend anzusehen. Zusätzlich zu den hier besonders

hervorgehobenen Gefahren können sich durch abweichende WEA-Ausrüstungen weitere Gefährdungen ergeben.

Einzelpersonen/Unternehmen, die diese Arbeit durchführen, sind verantwortlich für das Verständnis des Umfangs der in diesem Handbuch festgelegten Arbeiten und der damit verbundenen Tätigkeiten, wie Arbeiten in Höhen, WEA-Betrieb, usw. Sie sind verantwortlich für die Festsetzung und Durchsetzung der Ausbildungs- und Sicherheitsstandards für die Durchführung dieser Arbeit, unter Einhaltung der örtlichen/nationalen Vorschriften und der in den Betriebs- und Sicherheitshinweisen angegebenen Richtlinien.

Bei der Handhabung von chemischen Substanzen müssen alle relevanten Vorschriften sowie Sicherheitsdatenblätter der Hersteller dieser Substanzen hinsichtlich Lagerung, Umgang, Verwendung und Entsorgung beachtet werden! Stellen Sie sicher, dass alle Verbrauchsmaterialien und Materialien (Lappen, Reiniger usw.) sicher und umweltfreundlich entsorgt werden.

Umrüstungen, Modifizierungen und Austauschteile

Umrüstungen bzw. Umbauten der WEA können sich negativ auf den Anlagenbetrieb auswirken. Sie können zu schweren Ausfällen führen und lebensbedrohliche Situationen verursachen. Daher sind nur solche Umrüstungen/Umbauten und Modifizierungen der WEA zulässig, für die eine ausdrückliche Genehmigung von General Electric vorliegt. Um die ordnungsgemäße Funktion der WEA und ihrer Schutzsysteme sicherzustellen, müssen Austausch- und Wartungsteile sämtliche von GE Power & Water festgelegten Anforderungen erfüllen. Durch den Bezug dieser Teile über GE Power & Water ist sichergestellt, dass die entsprechenden Spezifikationen eingehalten werden.

Grundsätze für Wartung und Sicherheit

Beachten Sie hierzu bitte auch die Betriebsanleitung und das Sicherheitshandbuch. Da die WEA per Fernsteuerung gestartet werden kann, muss sie zur Durchführung von Wartungsarbeiten stillgesetzt und mittels entsprechender LOTO-Einrichtungen gegen Wiedereinschalten gesichert werden. Zusätzlich muss der Serviceschalter am Steuerschrank in die Position "Wartung" oder "Reparatur" gebracht werden. Nach Beendigung von Wartungs- oder Instandsetzungsarbeiten muss der Serviceschalter wieder auf "Automatik" gestellt werden.



Start der WEA per Fernsteuerung möglich!

Deaktivieren Sie die WEA-Fernsteuerung, indem Sie den Serviceschalter auf "Reparatur" oder "Wartung" stellen. Durch Abziehen des Netzkabels kann die WEA gegen einen Neustart per Fernsteuerung gesperrt werden.

WEA-Steuerungssystem – Sicherheitskette

Die Sicherheitskette ermöglicht eine sofortige Abschaltung der WEA, indem sie den Netzschütz öffnet, die Rotorblätter in die Fahnenstellung verfährt und unmittelbar die Hydraulikbremse einlegt, um den Rotor zu

stoppen. Die Sicherheitskette ist das ultimative Mittel zum Schutz der WEA vor unsicheren Bedingungen wie Überdrehzahlen. Dieses System muss im Rahmen des Wartungsverfahrens überprüft werden, wobei jegliche Mängel unverzüglich zu beheben sind. Bei der Überprüfung muss auch sichergestellt werden, dass das Steuerungssystem die richtigen Statusmeldungen anzeigt und die WEA bei geöffneter Sicherheitskette daran gehindert wird hochzufahren.

Falls Personen durch Störungen der Energieversorgung der WEA gefährdet sein sollten, müssen Sie sofort den "Not-Aus"-Taster betätigen.

Systeme zum Schutz der WEA

Innerhalb der WEA-Steuerung sind Überwachungs- und Schutzfunktionen (thermischer Motorschutz, Drehzahlüberwachung, Überstrom-, Erdschlussschutz usw.) zur Sicherheit von Personen und Anlagen implementiert. Diese Systeme dürfen nicht markiert oder deaktiviert werden und jegliche ggf. festgestellten Mängel (gestörte Komponenten, falsche Einstellungen usw.) müssen behoben werden.

Elektrische Schutzeinrichtungen der WEA (Sicherungen, Leistungsschalter, ETC)

Das elektrische System der WEA ist darauf ausgelegt, die korrekte Funktion der in der Anlage installierten Schutzeinrichtungen sicherzustellen. Daher sind Umrüstungen ohne spezifische Anleitung seitens GE Engineering nicht erlaubt. Umrüstungen beinhalten Neuverdrahtungen, Änderungen von Überlasteinstellungen, Sicherheitsstromstärken und Ansprechgeschwindigkeiten. Solche Änderungen könnten die zulässigen Näherungsabstände, die Kriech- und Luftstrecken sowie das Potenzial von Lichtbogenbildungen beeinträchtigen und Personen sowie Anlagen in Gefahr bringen.

Schaltschränke müssen ordnungsgemäß gesichert und mit den dazugehörigen, einwandfrei funktionierenden elektrischen Schutzeinrichtungen ausgerüstet sein, um sicherzustellen, dass sie jegliche potenziellen Lichtbögen eindämmen bzw. umleiten können.

Besondere Gefahren – Strom

Arbeiten an und in der Nähe von elektrischen Systemen sind mit erheblichen, besonderen Gefahren verbunden, die eine ordnungsgemäße diesbezügliche Schulung aller beteiligten Personen erforderlich machen. Befolgen Sie alle anwendbaren LOTO-Vorschriften und stellen Sie sicher, dass sämtliche Stromversorgungskreise (einschließlich Hilfsspannungen) freigeschaltet, energiespeichernde Einrichtungen (Kondensatoren, Batterien usw.) entweder entladen oder isoliert und die betreffenden Stromkreise ggf. geerdet oder kurzgeschlossen sind. Bedenken Sie, dass rotierende Maschinenteile auch in ausgeschaltetem Zustand elektrische Energie erzeugen können und sperren Sie diese, sofern angemessen, mithilfe entsprechender LOTO-Einrichtungen aus.

Beachten Sie bei der Ausführung sämtlicher Arbeiten an den elektrischen Komponenten der Anlage, wie z. B. Montage, Anschluss, Öffnen eines Gerätes, Wartung usw., die folgenden Regeln:

- Freischalten
- Gegen Wiedereinschalten sichern

- Kontrollieren, dass die betreffende Komponente vom Netz getrennt ist
- Erden und kurzschließen
- Benachbarte, unter Spannung stehende Komponenten abdecken oder abschränken.

Stellen Sie außerdem sicher, dass alle Antriebe stillstehen und sämtliche gespeicherte Energie aus dem System entwichen ist.

Pre-Assembled Power Module (PPM)



WARNUNG



Gefährliche Folgen für Ihre Gesundheit!

Setzen Sie die WEA bei Wartungsarbeiten still. Bringen Sie zusätzlich den Serviceschalter am Schaltschrank in die Position "Wartung" bzw. "Reparatur" und stellen Sie sicher, dass die Anlage nicht ferngestartet werden kann, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen (z. B. durch Abziehen des Netzkabels).

Bevor Sie zur Durchführung von Wartungsarbeiten in den WEA-Turm einsteigen dürfen, muss sichergestellt sein, dass sich in der MSSA eine ausreichende Menge Schutzgas befindet. Wenn der SF6-Gasdruckanzeiger auf "grün" steht (ca. 0,3 bar), können die Arbeitsverfahren oberhalb der Transformatorebene fortgeführt werden.



GEFAHR



Lebensgefahr durch elektrische Spannung!

Elektrische Anlagen und Maschinen weisen im eingeschalteten Zustand spannungsführende blanke Leiter oder rotierende Teile auf. Sie könnten damit bei Entfernen der Abdeckung und der vorgeschriebenen Schutzeinrichtungen, bei falscher Handhabung und Wartung und bei nicht bestimmungsgemäßem Einsatz Personen- und Sachschäden verursachen. Speziell beim Entfernen einer Abdeckung ist deshalb auf die oben genannten Sicherheitsvorschriften zu achten.

Darüber hinaus kann in Geräten auch nach dem Abschalten ihrer Versorgungsspannung noch Restenergie vorhanden sein. Vergewissern Sie sich daher, dass entsprechende Geräte gegen Wiedereinschaltung und sonstige Zugriffe gesperrt bleiben, bis sämtliche darin gespeicherte Energie entwichen ist bzw. sich entladen hat. Führen Sie vor Arbeitsbeginn stets eine Überprüfung der Restspannung durch.

Befolgen Sie unbedingt die entsprechenden Lockout/Tagout-Anweisungen, die Betriebsanleitung und das Sicherheitshandbuch.



WARNUNG



Gefährliche Folgen für Ihre Gesundheit und für die WEA!

Verwenden Sie nur Sicherungen mit vorgeschriebenen Stromstärken! Achten Sie bei Reparaturen darauf, dass konstruktive Merkmale nicht sicherheitsmindernd verändert (z. B. Mindestwerte von Kriech- und Luftstrecken) und Abstände nicht durch Isolierungen verkleinert werden.

Die Steuerung und Verriegelung sowie die Überwachungs- und Schutzfunktionen (thermischer Motorschutz, Drehzahlüberwachung, Überstrom, Erdschluss u. ä.) dürfen nicht maskiert oder deaktiviert werden – auch nicht im Probebetrieb.

Häufigkeit der Wartung

Abschnitt	Wartungsaufgabe	BIM	SA	A	BRM
3	3MW PPM - DFIG				
3,1	Geschweißte Struktur/Tragrahmen				
	Sichtprüfung	X		X	
	Systemtest	X		X	
3,2	Umrichterschränke				
	Sichtprüfung			X	
	Systemtest			X	
3.2.1	Distortionfilter- und Pumpenschrank				
	Sichtprüfung			X	
	Systemtest			X	
3.2.2	Wärmetauscherschrank				
	Sichtprüfung			X	
	Systemtest – Kühlmittelsystem			X	
	Schmiervorschrift: Kühlmittelaustausch				60M
	Schmiervorschrift - Die Motorlager der Pumpe fetten				48M
	Systemtest – Kühlmittelpumpe			X	
3.2.3	AC-Eingangsschrank/Gehäuse der Generatorrotorkabel				
	Sichtprüfung			X	
3.2.4	Drosselschrank				
	Sichtprüfung			X	
3.2.5	Brückenschrank				
	Sichtprüfung			X	
	Systemtest			X	
3.2.6	Umrichterschalterschrank (CCC)				
	Sichtprüfung			X	
	Systemtest			X	
3,3	Hauptschrank (MCC)				
	Sichtprüfung			X	
	Systemtest - Belüftung			X	
	Systemtest – Not-Aus			X	
3.3.1	Filterelement				
	Sichtprüfung			X	
	Systemtest			X	
3.3.2	USV				
	Systemtest			X	
3,4	Low Voltage Distribution Panel (Niederspannungsverteilertafel)				
3.4.1	Schrankgehäuse				
	Sichtprüfung			X	
	Systemtest			X	

VERTRAULICH – 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. Weder Original noch Vervielfältigungen dürfen Dritten ausgehändigt oder in sonstiger Weise zugänglich gemacht werden. Ausgedruckte und/oder elektronisch verarbeitete Dokumente unterliegen nicht der Änderungskontrolle.
© 2017 General Electric Company und/oder deren verbundene Unternehmen. Alle Rechte vorbehalten.

Abschnitt	Wartungsaufgabe	BIM	SA	A	BRM
3.4.2	Statorschalterschrank (SSC)				
3.4.2.1	Allgemeine Überprüfung und Wartung				
	Sichtprüfung: Gehäuse			X	
	Sichtprüfung: Leistungs- und Steuerkabel			X	
	Sichtprüfung: Statorfilter (sofern zutreffend)			X	
	Systemtest			X	
3.4.2.2	Wartung der K1-Schütze				
	Sichtprüfung			X	
	Schmiervorschrift: Vakuumschütze			X	
	Systemtest			X	
3,5	Optionale Ausrüstung				
3.5.1	Feuerlöscher (sofern zutreffend)				
	Inspektion und Wartung gemäß lokalen und nationalen Vorschriften				X
3.5.2	Fire Trace, automatisches Brandunterdrückungssystem				
	Sichtprüfung			X	
	Sichtprüfung: NOVEC 1230 Flaschen				60M
	Systemtest			X	
3.5.3	Universal SCADA				
3.5.3.1	Schrank – außen				
	Sichtprüfung			X	
3.5.3.2	Schrank – innen				
	Sichtprüfung			X	
3.5.3.3	Elektroanschlüsse im Schrank				
	Sichtprüfung			X	
	Systemtest			X	
	Anzugsdrehmomentvorgaben – Einspeisekabel			X	
3.5.3.4	Temperatenausgleichssystem für Schränke				
	Sichtprüfung			X	
	Systemtest			X	
3.5.3.5	Unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV)				
	Systemtest			X	
3.5.3.6	Schranktüren				
	Systemtest			X	
3.5.3.7	Brandmeldeanlage				
	Sichtprüfung			X	
	Systemtest			X	
3.5.3.8	Rotortrennschalter				
	Sichtprüfung: Außen			X	
	Sichtprüfung: Innen			X	
	Systemtest			X	

3 Modul 3D – 3MW DFIG Elektrisches System

3.1 Geschweißte Struktur/Tragrahmen

Sichtprüfung

Zusätzlich zu den üblichen Sichtprüfungen ist auch zu prüfen:

- verschraubte Verbindungen und Befestigung von Plattformblechen, Geländern und Leitern
- Anzeichen von Lichtbogenbildung oder Überhitzung
- Inspektion der Befestigungselemente auf Bewegung (Drehmomentmarkierung und/oder Gewindeverriegelung)
- Erdungsanschlüsse
- Transformatorgehäuse (Hybridturm und Space Frame Tower)
 - o Schraubverbindungen
 - o Erdungsanschlüsse müssen fest sitzen, unbeschädigt und korrosionsfrei sein

Systemtest

- Ordnungsgemäße Funktion der Tür sicherstellen (öffnen, schließen und verriegeln)

3.2 Umrichterschränke



Abbildung 1: Vorderansicht des DFIG-Umrichterschrankes (Wärmetauscher-, Distortionfilter-, Pumpen- und Umrichtersteuerungsschrank)



Abbildung 2: Rückansicht des DFIG-Umrichterschrankes (Brücken-, Induktionsspulen-, Wechselstromeingangs- und Rotorkabelschrank)

Sichtprüfung

Standard-Sichtprüfungen für Schränke durchführen

Systemtest

Standard-Systemtests für mechanische Systeme durchführen.

3.2.1 Distortionfilter- und Pumpenschrank

Sichtprüfung

- Standard-Sichtprüfungen für Schränke, elektrische und Flüssigkeitssysteme durchführen
- Verfärbungen der Zinkbeschichtung an Schraubverbindungen
- Sicherungen (richtige Stromstärke, Unversehrtheit der Keramikkörper, Einbau, Korrosion, Brandspuren)

Systemtest

Überprüfen Sie, dass während des Betriebs keine anomalen Geräusche oder übermäßigen Schwingungen auftreten.

3.2.2 Wärmetauscherschrank (Nur DFIG)

Sichtprüfung



Potenzielle Exposition gegenüber chemischen Reizstoffen!

Der Umgang mit Umrichter-Kühlmittel stellt eine potenzielle Exposition gegenüber Chemikalien dar. Vorgeschriebene PSA anlegen.

- Standard-Sichtprüfungen für Schränke, elektrische und Flüssigkeitssysteme durchführen
- sichere Befestigung der verschraubten Abdeckung - wichtig für den Kühlluftstrom
- Entlastungsventil am Ablass angebracht

Systemtest

Kühlmittelsystem:

- Kontrollieren Sie mithilfe eines Refraktometers, dass die Kühlflüssigkeit bzw. das vorgemischte Kühlmittel das richtige Verhältnis aus Frostschutz und destilliertem Wasser von etwa 50:50 aufweist. Eine Konzentration von 47 % - 53 % Glykol zu destilliertem Wasser wird als akzeptabel angesehen. Wenn nötig, stellen Sie das System so ein, dass das entsprechende Verhältnis erreicht ist (siehe das Dokument mit der Schmiermittelliste zur Anleitung).
- Kontrollieren Sie den Vordruck im System.



Der Druck variiert je nach Temperatur der Kühlflüssigkeit.

Anfängliche Informationen zu Vorladedrücken werden mit der Anlage geliefert.

Flüssigkeitstemperatur		Systemdruck		
°C	°F	PSIG	Bar	kPa
- 30	- 22	1,3	0,09	8,96
- 20	- 4	2,2	0,15	15,17
-10	14	3,1	0,21	21,37
0	32	4,2	0,29	28,96
10	50	5,3	0,37	36,54
20	68	6,6	0,46	45,50
30	86	8	0,55	55,16
40	104	9,7	0,67	66,88
50	122	11,5	0,79	79,29
60	140	13,6	0,94	93,77
70	158	16,1	1,11	111,01

VERTRAULICH – 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. Weder Original noch Vervielfältigungen dürfen Dritten ausgehändigt oder in sonstiger Weise zugänglich gemacht werden. Ausgedruckte und/oder elektronisch verbreitete Dokumente unterliegen nicht der Änderungskontrolle.
© 2017 General Electric Company und/oder deren verbundene Unternehmen. Alle Rechte vorbehalten.

Schmiervorschrift

Lassen Sie das gesamte Kühlmittel alle 5 Jahre oder nach Bedarf aus dem Kühlkreislauf ab und ersetzen Sie es. Eine Beschreibung der korrekten Arbeitsschritte finden Sie im entsprechenden GEI-Dokument. Die Motorlager der Pumpe alle 48 Monate einfetten.

Systemtest

Kühlmittelpumpe:

- Sicherstellen, dass keine Anzeichen von Kühlmittleckagen im Inneren des Umrichters vorliegen
- Standard-Systemtests für mechanische Systeme

3.2.3 AC-Eingangsschrank/Gehäuse der Generatorrotorkabel

Sichtprüfung

- Standard-Sichtprüfungen für Schränke und elektrische Systeme durchführen
- Korrekte Kabelzugentlastung überprüfen
- Verfärbungen der Zinkbeschichtung an Schraubverbindungen
- Sicherungen (richtige Stromstärke, Einbau, Korrosion, Brandspuren)
- Leistungsschalter (Festsitz der Anschlüsse, Korrosion, Brandspuren)

3.2.4 Drosselschrank

Sichtprüfung

- Standard-Sichtprüfungen für Schränke und elektrische Systeme
- Sichere Befestigung der verschraubten Abdeckung
- Unversehrtheit der Keramikkörper-Sicherungen
- Überprüfen, dass Rotorspule 1 und 2 vom selben Hersteller stammen
- Verfärbungen der Zinkbeschichtung an Schraubverbindungen

3.2.5 Brückenschrank

Sichtprüfung

- Standard-Sichtprüfungen für Schränke und elektrische Systeme
- Verfärbungen der Zinkbeschichtung an Schraubverbindungen
- Festsitzende Steckverbindungen
- Sichere Befestigung der verschraubten Abdeckung
- IGBTs – sicherstellen, dass der Bereich frei von Staub und Schmutz ist, da diese zur Lichtbogenbildung führen können
- Überprüfen, dass alle IGBTs in einer Phase (für Rotorbrücke 1 und 2) vom selben Hersteller stammen

- Kondensatoren auf dielektrische Ableitung und/oder Deformierung kontrollieren
- Wärmeableiter (reinigen, falls erforderlich)

Systemtest

Überprüfen, dass die inneren Lüfterschaufeln ordnungsgemäß arbeiten, ohne anomale Geräusche oder übermäßige Schwingungen. (Reinigen, falls erforderlich.)

3.2.6 Umrichterschaltschrank (CCC)

Sichtprüfung

- Standard-Sichtprüfungen für Schränke und elektrische Systeme
- Festsitzende Steckverbindungen
- Kondensatoren auf dielektrische Ableitung und/oder Deformierung kontrollieren
- Sicherstellen, dass der Luft-Luft-Wärmetauscher frei von Durchflussbeschränkungen ist

Systemtest

- Ordnungsgemäßer Betrieb der Heizelemente
- Betätigung des Not-Aus

3.3 Hauptschrank (MCC)

Sichtprüfung

Standard-Sichtprüfungen für Schränke und elektrische Systeme durchführen.

Systemtest

- Überprüfen, ob sich die Türen ordnungsgemäß schließen und verriegeln lassen.
- Überprüfen, dass der Lüfterthermostat gemäß Schaltplan richtig eingestellt ist und dass der Lüfter ordnungsgemäß funktioniert
- Lüfterbetrieb im Hinblick auf anomale Geräusche oder übermäßige Schwingungen überwachen
- Lüfterthermostat verstellen und kontrollieren, dass die Lüfter funktionieren und Warmluft ausblasen
- Überprüfen, dass der Heizungsthermostat auf die richtige Einstellung gemäß Schaltplan zurückgesetzt wird.



Abbildung 3: DFIG MCC

Not-Aus-Taster:

Dieser Test dient dazu, den Not-Aus-Taster auf einwandfreie Funktion zu überprüfen. Vor dem Test sind folgende Schritte erforderlich:

- Betätigen Sie bei eingeschalteter und auf "Stopp" gesetzter WEA den Not-Aus-Taster auf der Vorderseite der Schranktür und kontrollieren Sie den Fehlerzustand an der WEA-Statusanzeige.

3.3.1 Filterelement

Sichtprüfung

Führen Sie eine Sichtprüfung hinsichtlich des Allgemeinzustands der Ein- und Ausgänge der Hauptrechnerbelüftung durch. Standard-Sichtprüfungen für Filter durchführen.



HINWEIS



In staubigen Umgebungen muss ggf. eine häufigere Überprüfung und Reinigung der Filter erfolgen, als durch die Wartungsintervalle vorgegeben, um die korrekte thermische Leistung der WEA sicherzustellen.

Austausch

- Wenn sich nach der Reinigung herausstellt, dass der Filter beschädigt bzw. nicht betriebsfähig ist, müssen Sie ihn austauschen.

3.3.2 USV

Systemtest

Dieser Test dient dazu, die USV auf ordnungsgemäßen Betrieb/korrekte Funktion zu überprüfen. Die WEA muss vor dem Test eingeschaltet und auf "Stopp" gesetzt werden.

Schalten Sie die USV spannungsfrei, indem Sie das Netzeingangskabel vom Gerät abziehen. Prüfen Sie, dass die SPS auch nach der Abschaltung der Netzversorgung noch mindestens 5 Minuten lang in Betrieb bleibt.

3.4 Low Voltage Distribution Panel (Niederspannungsverteiltertafel)



Lebensgefahr durch elektrische Spannung!

Aus Sicherheitsgründen muss die betreffende Ausrüstung zur Durchführung jeglicher Tests in Übereinstimmung mit lokalen und nationalen Vorschriften vollständig spannungsfrei geschaltet und vom Netz getrennt werden.

Befolgen Sie die entsprechenden Lockout/Tagout-Anweisungen.

Tragen Sie bei Arbeiten an spannungsführenden Schränken die dazu vorgeschriebene PSA.

3.4.1 Schrankgehäuse

Sichtprüfung

- Standard-Sichtprüfungen für Schränke und elektrische Systeme
- Zustand der Überspannungsableiter
- Zustand der abgesicherten Elemente



Sämtlicher Schmutz und Unrat muss vollständig aus dem Schrank entfernt werden.

Systemtest

- Türen lassen sich ordnungsgemäß schließen und verriegeln.



Abbildung 4: Low Voltage Distribution Panel (Niederspannungsverteiltertafel)



Gefährliche Folgen für Ihre Gesundheit und die WEA!

Türen, die nicht sicher verriegelt sind, können sich im Falle eines Lichtbogenüberschlags öffnen.

Überprüfen Sie während der Wartungsinspektionen, dass alle Türriegel vollständig eingerastet und festgezogen sind.

3.4.2 Statorschaltschrank (SSC)



WARNUNG



Gefährliche Folgen für Ihre Gesundheit und die WEA!

Die Wartung dieser Anlage darf nur von Fachkräften durchgeführt werden, die mit der Anlage eingehend vertraut und in den entsprechenden Verfahren geschult sind.

Die Arbeiten müssen mit normalem Kraftaufwand bewerkstelligt werden. Sollten sich bestimmte Teile nicht bewegen lassen, dürfen Sie keinesfalls Gewalt auf die mechanischen Sperren ausüben, sondern müssen sicherstellen, dass Sie die Arbeitsvorgänge in der korrekten Reihenfolge vornehmen.



GEFAHR



Lebensgefahr durch elektrische Spannung!

Aus Sicherheitsgründen muss die betreffende Ausrüstung zur Durchführung jeglicher Tests, die Arbeiten an Schaltanlagen erfordern, in Übereinstimmung mit lokalen und nationalen Vorschriften vollständig spannungsfrei geschaltet und vom Netz getrennt werden.

Befolgen Sie die entsprechenden Lockout/Tagout-Anweisungen.

Tragen Sie bei Arbeiten an spannungsführenden Schränken die dazu vorgeschriebene PSA.



Abbildung 5: Stator Switch Cabinet (Stator-Schaltschrank)

3.4.2.1 Allgemeine Überprüfung und Wartung

Sichtprüfung

Gehäuse:

- Beschädigte oder verschlissene Dichtungen an Türen oder beweglichen Teilen
- Standard-Sichtprüfungen für Schränke
- Richtige, komponentenspezifische Werkzeuge sind seitlich am Schrank angebracht und in einwandfreiem Zustand



Abbildung 6: GE Limitamp SSC

Leistungs- und Steuerkabel:

- Standard-Sichtprüfungen für elektrische Systeme

Staubansammlungen und Schmutz mit Staubsauger oder Tuch entfernen. Keine Druckluft verwenden!

Statorfilter (sofern zutreffend):

- Standard-Sichtprüfungen für elektrische Systeme
- Zustand der Kondensatoren, Widerstände und der Netzdrossel



Abbildung 7: GE Statorschutz (befestigt)

Staubansammlungen und Schmutz mit Staubsauger oder Tuch entfernen. Keine Druckluft verwenden.

Systemtest

- Trennschalterverriegelung verhindert ein Öffnen der Tür
- Erdungsschalter fahren ordnungsgemäß ein und aus
- Türen lassen sich ordnungsgemäß öffnen und schließen

3.4.2.2 Wartung der K1-Schütze

Sichtprüfung

- Staub, Schmutz
- Rost, Verfärbungen
- Anzeichen von Lichtbogenbildung oder Überhitzung
- Sichere Verbindung aller Bolzen, Muttern und Schrauben

Schmiervorschrift (Vakuumschütze)

Buchsensteckverbindungen der Schütze zur Hauptsammelschiene auf einwandfreie Schmierung kontrollieren. Nähere Informationen siehe Betriebs- und Schmierstoffliste für das entsprechende Material.

Systemtest

- Vakuum-Schaltröhren auf Verschleiß überprüfen. Messvorgang gemäß Hersteller-Handbuch durchführen.

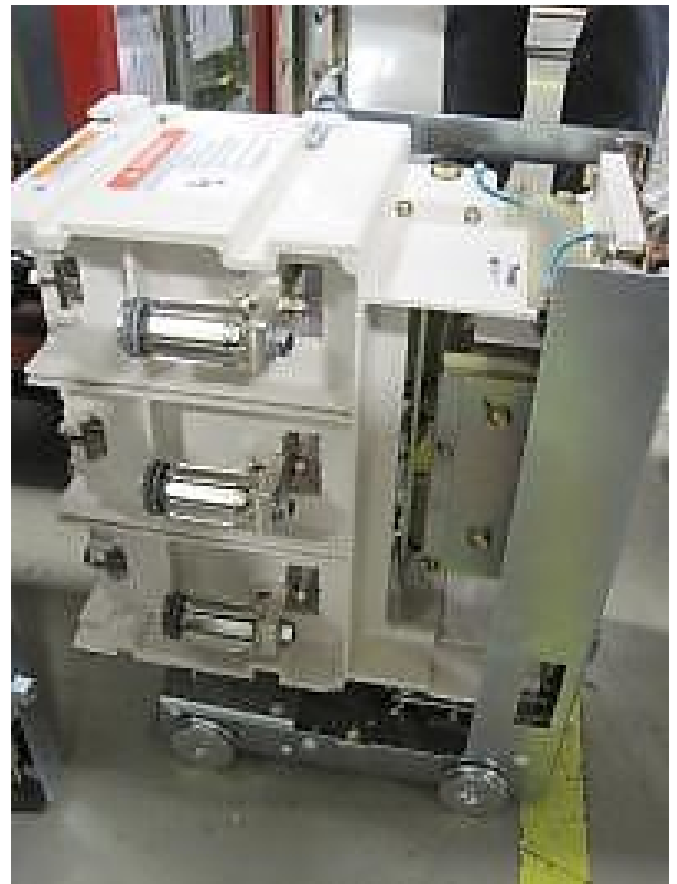


Abbildung 8: K1-Schützbaugruppe

3.5 Optionale Ausrüstung

3.5.1 Feuerlöscher

Feuerlöscher müssen in Übereinstimmung mit lokalen und nationalen Vorschriften inspiziert und gewartet werden.

3.5.2 Fire Trace, automatisches Brandunterdrückungssystem



Gefährliche Folgen für Ihre Gesundheit und die WEA!

Novec 1230 Flaschen und deren Armaturen dürfen nur durch Fachkräfte in Übereinstimmung mit den in diesem Handbuch dargelegten Anweisungen, dem Typenschild, NFPA-2001 sowie allen sonstigen ggf. geltenden Vorschriften und Gesetzen gehandhabt, installiert, geprüft und gewartet werden.



Wartung gemäß Herstellerhandbuch durchführen.

Aufgrund der von GE gewählten und installierten Gerätekonfiguration verlängert sich das Wartungsintervall für die aufgeführten 6-Monats-Arbeiten auf 12 Monate.

Wartung in Übereinstimmung mit sämtlichen lokalen und regionalen Vorschriften durchführen.

Sichtprüfung: System

Sichtprüfung des Fire Trace-Systems gemäß Wartungsvorschriften des Herstellerhandbuchs durchführen.

Sichtprüfung: NOVEC 1230 Flaschen

Sofern erforderlich, äußere Sichtprüfung der NOVEC 1230 Flaschen gemäß Herstellervorschriften vornehmen.

Systemtest

Systemtest gemäß Wartungsvorschriften des Herstellerhandbuchs durchführen.

3.5.3 Universal SCADA

3.5.3.1 Schrank – außen

Sichtprüfung

- Beschädigungen und übermäßiger Verschleiß
- Korrosion
- Türschlösser und -scharniere
- Anzugsmarkierungen der Befestigungsschrauben auf Verschiebung kontrollieren

Hinweis: Kontrollieren Sie, dass die Anzugsmarkierungen der Erdungsbandschrauben sichtbar und nicht verschoben sind. Nähere Informationen hierzu entnehmen Sie bitte der Spezifikation der Schraubenanzugsmomente.

3.5.3.2 Schrank – innen

Sichtprüfung

Standard-Sichtprüfungen für Schränke durchführen.

3.5.3.3 Elektroanschlüsse im Schrank

Sichtprüfung

- Standard-Sichtprüfungen für elektrische Systeme
- Systemtest auf Unversehrtheit der Kabelverbindungen aller angeschlossenen Systeme

Hinweis: Sämtlicher Schmutz und Unrat muss aus dem Schrank ausgesaugt werden.

Systemtest

Kontrollieren Sie alle Leistungskabelanschlüsse auf ihre sichere, feste Verbindung und elektrischen Kontakt.

Prüfung auf vorgeschriebenes Anzugsdrehmoment – Einspeisekabel

- Überprüfen Sie alle elektrischen Anschlüsse auf Festsitz und elektrischen Kontakt
- Kontrollieren Sie die Anzugsmomente der Kabelanschlüsse gemäß der Spezifikation der Schraubenanzugsmomente

3.5.3.4 Temperatenausgleichssystem für Schränke

Sichtprüfung

- Kontrollieren, dass im Umgebungsbereich der Heizung keine Anzeichen von thermischen Schäden vorliegen
- Grad der Verschmutzung überprüfen
- Komponenten des äußeren Luftkreislaufs mit Staubsauger reinigen, sofern sichtbar verschmutzt
- Filter reinigen (sofern vorhanden)

Hinweis: Für weitere Informationen siehe Betriebsanleitung für Rittal Air Conditioning System 3305500.

Systemtest

- Testbetrieb aktivieren. Funktioniert Kühlung einwandfrei?
- Geräusch- und Schwingungspegel des Kompressors und der Lüfter überprüfen.

3.5.3.5 Unterbrechungsfreie Stromversorgung

Systemtest

Dieser Test dient dazu, die USV auf ordnungsgemäßen Betrieb/korrekte Funktion zu überprüfen. Vor dem Test sind folgende Schritte erforderlich: Schalten Sie die Netzversorgung zur USV ab, während die WEA eingeschaltet und auf "Stopp" gesetzt ist. Überprüfen Sie, dass die Steuerung auch nach der Abschaltung der Netzversorgung noch mindestens 5 Minuten in Betrieb bleibt.

3.5.3.6 Schranktüren

Systemtest

- Türen lassen sich ordnungsgemäß öffnen und schließen
- Türen lassen sich ordnungsgemäß verriegeln
- Türen dichten ordnungsgemäß ab

3.5.3.7 Brandmeldeanlage

Sichtprüfung

Standard-Sichtprüfungen für elektrische Systeme

Systemtest

Betriebstest der Anlage

3.5.3.8 Rotortrennschalter

Sichtprüfung

Prüfung außen:

- Korrosion/Abrieb/Risse/Verfärbungen
- Obere Kabelanschlussstutzen sitzen fest und dichten Kabelummantelungen ordnungsgemäß ab
- Vordere Zugangstür lässt sich ordnungsgemäß öffnen und schließen
- Griff lässt sich in alle 3 Schalterstellungen drehen
- Rückmeldekabel intakt

Prüfung innen:

- Auf Anzeichen von Lichtbogenbildung und Überhitzung kontrollieren
- Drehmomentmarkierungen der Verbindungselemente gemäß Spezifikation der Schraubenanzugsmomente überprüfen
- Kontrolle hinsichtlich Rost, Korrosion und Verschlechterung der Isolation oder Lackierung
- Beseitigung normaler, betriebsbedingter Schmutzablagerungen, soweit erforderlich (mit Staubsauger und Putzlappen)
- Durch Zugprüfung an jedem einzelnen Kabel sicherstellen, dass die TB2-Kabel ordnungsgemäß angeschlossen sind



Abbildung 9: Rotortrennschalterschrank

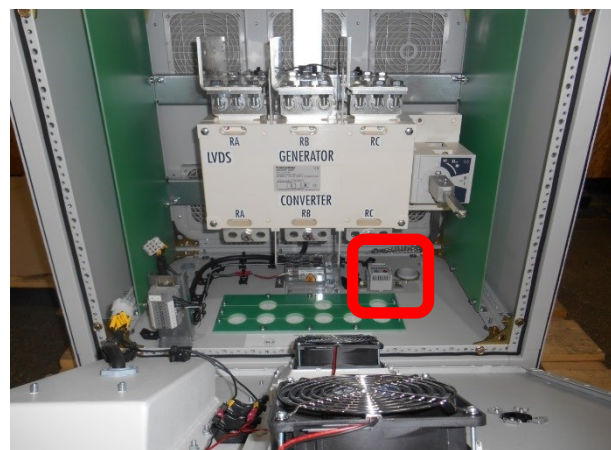


Abbildung 10: Innenansicht des Schanks – Thermostat rot umrandet

Systemtest

- Heizung funktioniert
- BEIDE Lüfter funktionieren
- PT100-Messwert ist exakt

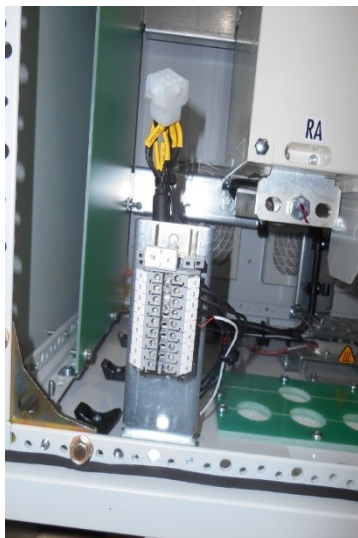


Abbildung 11: Anschlussstelle des PT100