

Tradução do Alemão

CSO ENERGY
Services for Green Technologies

CSO Energy GmbH · OT Bockelwitz, Dobernitz 9 · D 04703 Leisnig

REWITEC GmbH
Dr.-Hans-Wilhelmi-Weg 1
D-35633 Lahnau
GERMANY

CSO Energy GmbH

Michael Biesold
Technical Operator Wind
OT Bockelwitz, Dobernitz 9
04703 Leisnig
Germany

Tel.: +49 34321 637 - 62
Fax: +49 34321 637 - 66
E-Mail: m.biesold@cso-energy.de

30. Julho 2014

Referência: Relatório sobre o uso de REWITEC em turbinas de geração de energia eólica

Sou operador técnico da área eólica e uso os produtos REWITEC em várias partes das turbinas eólicas (rolamento principal, rolamento do gerador, transmissão principal) há 5 anos.

Testei REWITEC pela primeira vez em caixas de engrenagens em meados de 2009, e desde 2010 também em rolamentos principais, e tenho experiências positivas e consistentes!

Em Julho de 2010 houve o início de um defeito no rolamento principal (Tacke 1,5 s com sistema de monitoramento on-line das condições), e decidi aplicar a graxa REWITEC. O objetivo era a substituição do rolamento no verão de 2011. O rolamento principal ainda está em uso (depois 4 anos!), sem apresentar defeito (veja o anexo). Obtive resultados similares com caixas de engrenagens! (veja anexo).

Neste meio tempo, o proprietário do parque eólico (7 Tacke 1,5) decidiu tratar todos os rolamentos principais e caixas de engrenagens, preventivamente! A última substituição de engrenagens ou de rolamentos principais foi final de 2009 e algumas caixas de engrenagens estão há mais que 10 anos em uso (veja anexo).

Estou à vossa disposição para maiores informações.

Atenciosamente,
CSO Energy GmbH



i. A. Michael Biesold

Anexo: relatório CMS (sistema de monitoramento das condições) rolamento principal e caixa de engrenagens



CSO Energy GmbH
OT Bockelwitz, Dobernitz 9
04703 Leisnig
Deutschland
Tel. +49 34321 637 – 60
Fax +49 34321 637 – 66
info@cso-energy.de
www.cso-energy.de

Geschäftsführer:
Benoit Gilbert
Sitz der Gesellschaft: Leisnig
Amtsgericht Chemnitz - HRB 116111
Bankverbindung: Commerzbank Hamburg
IBAN: DE09 2004 0000 0406 2717 00
BIC: COBADEFFXXX
Ust-Idnr. DE 204 303 193

Síntese SKF CMS relatório - WP Littdorf: 2011 -> 2013

2011

2013

WEA 1:

Komponente	Diagnose	Bewertung	Maßnahmen
Hauptlager	Es konnten keine Auffälligkeiten festgestellt werden.	2	Keine Maßnahmen notwendig.
Getriebe	Stirnradstufe der IMS und HSS: Sichtbare Stoßanregungen im Takt der IMS und der HSS. Die Ursache kann ein lokaler Verzahnungsschaden oder eine Schiefstellung der Zahnräder sein. Vgl. Abb. 2. Lager IMS GS (SL192326): Außenringdefekt. Sichtbare Überrollfrequenzen mit vielen Harmonischen im Spektrum des Beschleunigungssignals. Keine signifikanten Änderungen im Trend erkennbar. Vgl. Abb. 3. Lager HSS GS2 (QJ328): Der gemeldete Außenringdefekt des Lagers lässt sich seit dem 16.04.2011 nicht mehr nachweisen. Zu diesem Zeitpunkt wurde eine Verschleißschutzbeschichtung der Fa. REWITEC eingebracht. Vgl. Abb. 4.	6	Bei der nächsten Wartung eine Überprüfung der Stirnradstufen.
Generator	Lager DS/NDS (A- und B-Seite): Überrollfrequenzen vom Außen- und Innenring deuten auf einen Verschleiß von einem oder beiden Lagern an. Eine eindeutige Trennung der beiden Bauteile ist aufgrund der kinematischen Zusammenhänge nicht möglich. Vgl. Abb. 5.	3	Es besteht noch kein Handlungsbedarf.



Komponente	Diagnose	Bewertung	Maßnahmen
Hauptlager	Es konnten aktuell keine Auffälligkeiten im Schwingverhalten festgestellt werden	2	Keine Maßnahmen notwendig.
Getriebe	Es konnten aktuell keine Auffälligkeiten im Schwingverhalten festgestellt werden	2	Keine Maßnahmen notwendig.
Generator	Es konnten aktuell keine Auffälligkeiten im Schwingverhalten festgestellt werden	2	Keine Maßnahmen notwendig.

WEA 2:

Komponente	Diagnose	Bewertung	Maßnahmen
Hauptlager	Hauptlager: Der zuletzt gemeldete Außenringdefekt kann mit den aktuellen Daten nicht belegt werden. Der Schaden trat als temporäres Phänomen in Erscheinung und ist nahezu vollständig abgeklungen. Vgl. Abb. 2.	3	Es besteht kein Handlungsbedarf
Getriebe	Planeten Stufe: Aufgrund der kinematischen Zusammenhänge kann eine Schädigung des Planetenträgerlagers GS 533416 nicht ausgeschlossen werden. Vgl. Abb. 3. Es liegt kein Trendanstieg vor. HSS: Auffälligkeiten im Bereich der Stirnradstufe/Ritzel der HSS. Vgl. Abb. 4. Es ist keine Trendänderungen zu beobachten.	4	Es besteht momentan noch kein Handlungsbedarf
Generator	Geno DS/NDS: Teilweise deutliche Oberschwingungen der Netzfrequenz. Die genaue Ursache kann nicht weiter eingegrenzt werden. Vgl. Abb. 5. Es ist keine Trendänderung zu beobachten. Es gibt Anzeichen für einen Verschleiß des Außenrings. Vgl. Abb. 6. Es ist nicht möglich zu bestimmen ob ein oder beide Lager betroffen sind. Es ist keine Trendänderung zu beobachten.	3	Es besteht kein Handlungsbedarf



Komponente	Diagnose	Bewertung	Maßnahmen
Hauptlager	Außenringdefekt, im Spektrum sind die Überrollfrequenzen des Außenringes sichtbar (Abb. 1)	5	Momentan kein Handlungsbedarf
Getriebe	Planetenstufe: Die Trendwerte der Planetenstufe schwanken nicht mehr so stark (Abb. 2). In den Spektren ist die Planetenpassierfrequenz nicht mehr so deutlich sichtbar (Abb. 3), aber immer noch vorhanden. HSS: Sichtbare Amplituden des Ritzels der Abtriebswelle im Spektrum der Hüllkurve (Abb. 4) und der Schwingbeschleunigung (Abb. 5).	3	Die Planetenstufe steht weiter unter besonderer Beobachtung. Im Moment besteht kein Handlungsbedarf
Generator	Es konnten aktuell keine Auffälligkeiten im Schwingverhalten festgestellt werden	2	Keine Maßnahmen notwendig.

WEA 3:

Komponente	Diagnose	Bewertung	Maßnahmen
Hauptlager	Es konnten keine Auffälligkeiten festgestellt werden.	2	Es besteht kein Handlungsbedarf
Getriebe	HSS: Deutliche Überrollfrequenzen des Außenrings vom HSS Lager RS NU2324. Vgl. Abb. 2. Es sind keine Änderungen im Trendverlauf feststellbar.	4	Es besteht momentan noch kein Handlungsbedarf
Generator	Geno DS: Plötzlicher Anstieg der Unwucht im Trend. Zuvor gab es Arbeiten am Generator wegen Problemen mit Schleifringen und dem Frequenzrichter. Vgl. Abb. 3. Geno DS/NDS: Außenringdefekt. Im Beschleunigungsspektrum sind besonders die Harmonischen des Außenrings auffällig. Vgl. Abb. 4. Keine Änderungen im Trendverlauf feststellbar.	4	Es besteht momentan noch kein Handlungsbedarf



Komponente	Diagnose	Bewertung	Maßnahmen
Hauptlager	Es konnten aktuell keine Auffälligkeiten im Schwingverhalten festgestellt werden	2	Keine Maßnahmen notwendig.
Getriebe	Es konnten aktuell keine Auffälligkeiten im Schwingverhalten festgestellt werden	2	Keine Maßnahmen notwendig.
Generator	Seitenbänder um die 100 Hz (Abb. 1), dies deutet auf eine elektrische Ursache hin.	4	Wir empfehlen Ihnen alle elektrischen Komponenten zu prüfen.

WEA 4:

Komponente	Diagnose	Bewertung	Maßnahmen
Hauptlager	Es konnten keine Auffälligkeiten festgestellt werden.	2	Es besteht kein Handlungsbedarf
Getriebe	Es konnten keine Auffälligkeiten festgestellt werden.	3	Es besteht kein Handlungsbedarf
Generator	Generator DS/NDS: Sichtbare elektrische Oberschwingungen. Vgl. Abb. 2. Überrollfrequenzen und Harmonische des Außenrings vom Generatorlager in der Schwingbeschleunigung. Vgl. Abb. 3. Aufgrund der kinematischen Zusammenhänge kann das Generatorlager (A-Seite und/oder B-Seite) nicht näher bestimmt werden. Es sind keine Trendänderungen feststellbar.	4	Es besteht momentan noch kein Handlungsbedarf



Komponente	Diagnose	Bewertung	Maßnahmen
Hauptlager	Es konnten aktuell keine Auffälligkeiten im Schwingverhalten festgestellt werden	2	Keine Maßnahmen notwendig.
Getriebe	Es konnten aktuell keine Auffälligkeiten im Schwingverhalten festgestellt werden	3	Keine Maßnahmen notwendig.
Generator	Elektrische Oberschwingungen (Abb. 1) im Hüllkurvenspektrum sichtbar.	4	Es besteht momentan kein Handlungsbedarf

WEA 5:

Komponente	Diagnose	Bewertung	Maßnahmen
Hauptlager	Es konnten keine Auffälligkeiten festgestellt werden.	2	Es besteht kein Handlungsbedarf
Getriebe	Nach einem Lagertausch sind die Werte wieder auf ein normales Niveau zurückgekehrt.	2	Es besteht kein Handlungsbedarf
Generator	Generator DS Außenringdefekt am Generatorlager. Der Trendanstieg hat sich zuletzt etwas stabilisiert. Vgl. Abb. 2. es bleiben weiterhin deutlich sichtbare Überrollfrequenzen mit Harmonischen in der Schwinggeschwindigkeit. Vgl. Abb. 3.	7	Wir empfehlen mittelfristig einen Wälzlagerwechsel einzuplanen



Komponente	Diagnose	Bewertung	Maßnahmen
Hauptlager	Es konnten aktuell keine Auffälligkeiten im Schwingverhalten festgestellt werden	2	Keine Maßnahmen notwendig.
Getriebe	Es konnten aktuell keine Auffälligkeiten im Schwingverhalten festgestellt werden	3	Keine Maßnahmen notwendig.
Generator	Unwucht Die Diagnosekennwerte sind wieder gesunken. Die Unwuchtamplitude in den Spektren ist nicht mehr so stark sichtbar.	3	Keine Maßnahmen notwendig.
	GEN DE Die Trendwerte sind wieder gesunken. In den Spektren sind die Defektfrequenzen kaum noch sichtbar.	3	Keine Maßnahmen notwendig.

WEA 6:

Komponente	Diagnose	Bewertung	Maßnahmen
Hauptlager	Es konnten keine Auffälligkeiten festgestellt werden.	2	Es besteht kein Handlungsbedarf
Getriebe	IMS/HSS Sichtbare Frequenz von der achtfachen Drehzahl mit Harmonischen in der Hüllkurve. Vgl. Abb. 2. Gemäß der Kinematik handelt es sich um keine bekannte Defektfrequenz, wir gehen davon aus	3	Überprüfen Sie die kinematischen Daten und übermitteln uns
Generator	Geno DS/NDS: In den Spektren sind Überrollfrequenzen von dem Außen- und/oder Innenring der Lager erkennbar. Da keine Änderungen im Trend vorliegen und die Amplitudenhöhe gering ist liegt hier ein normaler Verschleiß vor. Vgl. Abb. 3. Ebenfalls sichtbar sind elektrische Oberschwingungen von 100 Hz. Vgl. Abb. 4. Es sind keine Trendveränderungen zu beobachten.	3	Es besteht kein Handlungsbedarf



Komponente	Diagnose	Bewertung	Maßnahmen
Hauptlager	Es konnten aktuell keine Auffälligkeiten im Schwingverhalten festgestellt werden	2	Keine Maßnahmen notwendig.
Getriebe	Es konnten aktuell keine Auffälligkeiten im Schwingverhalten festgestellt werden	2	Keine Maßnahmen notwendig.
Generator	Es konnten aktuell keine Auffälligkeiten im Schwingverhalten festgestellt werden	2	Keine Maßnahmen notwendig.

WEA 7:

Komponente	Diagnose	Bewertung	Maßnahmen
Hauptlager	Es konnten keine Auffälligkeiten festgestellt werden	3	Es besteht kein Handlungsbedarf
Getriebe	IMS/HSS Sichtbare Frequenz von der achtfachen Drehzahl mit Harmonischen in der Hüllkurve. Vgl. Abb. 2. Gemäß der Kinematik handelt es sich um keine bekannte Defektfrequenz, wir gehen davon aus dass es eine Pumpenfrequenz ist.	3	Überprüfen Sie die kinematischen Daten und übermitteln uns das Ergebnis
Generator	Generator NDS Die gemeldete Unwucht am Generator ist weiterhin zu sehen, zeigt aber keine weiteren Änderungen im Trendverlauf. Vgl. Abb. 3. Generator DS/NDS Sichtbare elektrische Oberschwingungen. Vgl. Abb. 4.	4	Es besteht momentan kein Handlungsbedarf



Komponente	Diagnose	Bewertung	Maßnahmen
Hauptlager	Es konnten aktuell keine Auffälligkeiten im Schwingverhalten festgestellt werden	2	Keine Maßnahmen notwendig.
Getriebe	IMS/HSS Frequenz von der achtfachen Drehzahl mit Harmonischen in der Topologie der Hüllkurve (Abb. 1) sichtbar. Gemäß der Kinematik handelt es sich um keine bekannte Defektfrequenz, wir gehen davon aus dass es eine Pumpenfrequenz ist.	3	Überprüfen Sie die kinematischen Daten und übermitteln Sie uns das Ergebnis.
Generator	Generator NDE Die gemeldete Unwucht am Generator ist weiterhin zu sehen, zeigt aber keine weiteren Änderungen im Trendverlauf an (Abb. 2). Generator DE/NDE Sichtbare elektrische Oberschwingungen (Abb. 3).	4	Es besteht momentan kein Handlungsbedarf

turbina	data da instalação	idade	Fabricante	Modelo	tratamento REWITEC
WEA 1	09/2002	12 years	Winergy	PEAS 4390.3	12/2012
WEA 2	11/2006	8 years	Bosch-Rexroth	GPV451 T	11/2010 + 3/2012
WEA 3	01/2002	12,5 years	Lohmann-Stolterfoht	GPV 451S-3331	12/2011
WEA 4	11/2006	8 years	Bosch-Rexroth Bosch-	GPV451 T	12/2012
WEA 5	01/2005	9,5 years	Rexroth Lohmann	GPV451	12/2012
WEA 6	12/2009	5 years	+Stolterfoht Eickhoff	CPNHZ-195	---
WEA 7	11/2008	6 years		CPNHZ-195 HLU	12/2012



2. Resultados – Caixa de engrenagens WT 6 WF Littdorf

Condições antes do tratamento com REWITEC (24.09.2009):

eixo de engrenagem de baixa velocidade:

- forte deposição de carbono na superfície
- fortes sinais de abrasão e danos mecânicos
- medição da resistência: ~ 0 Ohm

eixo de engrenagem de alta velocidade:

- forte deposição visível
- fortes sinais de quebra em uma engrenagem cônica
- medição da resistência: ~ 0 Ohm

cremalheira:

- menos deposição
- superfície claramente mais plana (ao toque)

Condições após o REWITEC (12.11.2009):

eixo de engrenagem de baixa velocidade:

- sem deposição de carbono na superfície
- superfície claramente mais plana
- medição da resistência: ~ 190 Ohm

eixo de engrenagem de alta velocidade:

- sem deposição na superfície
- superfície claramente mais plana
- medição da resistência: ~ 200 Ohm

cremalheira:

- menos deposição
- superfície claramente mais plana (ao toque)





2. Resultados – Engrenagem principal WT 2 WF Littdorf

- 08.07.2010:

Análise das condições

Idade dos componentes
Videoendoscopia
Teste
Controle visual filtro de óleo da engrenagem
Orçamentos de concertos
Relação custo/benefício

Ereignisnummer : 44949/2010/01

Windpark: Littdorf

Anlage: WEA 2 (Nr. 1500152) Typ Tacke 1.5 s

rolamento principal: fabricante desconh. Typ 230/600)

Diagnose:

Bauteil	Diagnose	Bewertung	Empfehlung
rolamento principal	Anel exterior defeituoso. Aumento visível da tendência do diagnóstico.	5	não é necessária qualquer ação

- 28.10.2010 Adição da graxa REWITEC

Tempo de permanência

Meldungsnummer : 730644-2/2011
Windpark: Littdorf
Anlage: Tacke 1.5s, SN 1500152
Generator: Loher JFRA-560LB-04A, SN 5127971
Getriebe: Bosch Rexroth GPV451, SN 4419
Hauptlager: unbekannt

Statusbericht September 2011
Auftragsnummer 730644

Diagnose:

Komponente	Diagnose	Bewertung	Maßnahmen
rolamento principal	O defeito anunciado do anel externo não pôde ser detectado com os dados atuais. O dano era um fenômeno temporário.	3	não é necessária qualquer acção

O defeito anunciado do anel externo não pôde ser detectado com os dados atuais. O dano era um fenômeno temporário.

- 20.09.2011 Relatório das condições ZOP



2. Resultados – caixa de engrenagens WT 1 WF Littdorf

- 24.02.2011:

Análise das condições

Ereignisnummer : 31390/2011/01

Windpark: Littdorf

Anlage: WEA 1 (Nr. 1500153) Typ Tacke 1.5 s

caixa de engrenagens: fabricante Winergy, tipo PEAS 4390.3 (4 020 469-020-01)

Diagnose:

Bauteil	Diagnose	Bewertung	Empfehlung
caixa de engrenagens HSS NU230E	Defeito do anel externo NU 230 E de HSS (aço rápido) pequeno aumento do parâmetro "bearing-diagnostics" e da frequência "over-roll" é visível.	4	não é necessária qualquer acção

- 15.04.2011 Tramento de superficies com a tecnologia REWITEC

Tempo de permanência

Meldungsnummer : 730644-1/2011

Windpark: Littdorf

Anlage: Tacke 1.5s, SN 1500153 (01)

Generator: Loher, JFRA-560LB-04A, 5128045

Getriebe: Winergy, PEAS 4390.3, 4020469-020-01

Hauptlager: SKF, 230/600 CA

Statusbericht September 2011

Auftragsnummer 730644

caixa de engrenagens	<p>rolamento IMS GS: Defeito no anel externo: espectro de aceleração demonstra frequência muito harmónica. Sem mudança visível na tendência.</p> <p>rolamento HSS GS2: Defeito do anel exterior abaixo do limite de percepção desde 16.04.2011.</p>	6	Bei der nächsten Wartung eine Überprüfung der Stirnradstufen.
----------------------	---	---	---

rolamento IMS GS:

Defeito no anel externo: espectro de aceleração demonstra frequência muito harmónica. Sem mudança visível na tendência.

rolamento HSS GS2:

Defeito do anel exterior abaixo do limite de percepção desde 16.04.2011.

- 20.09.2011 Relatório das condições ZOP