
Relatório de Aplicação nº 40 / Celulose

Tratamento do acionamento de um filtro depurador



Data do relatório:	27.10.2017
Atualizações:	06.12.2017 / 18.12.2017
Sector:	Fabricação de Celulose
Cliente:	Fibria – Unidade Aracruz Rodovia Aracruz-Barra do Riacho, s/n Barra do Riacho, 29197-900 – Aracruz ES Tel.: 55 (27) 3270-2122
Contratante:	REWITEC GmbH Dr.-Hans-Wilhelmi-Weg 1 35633 Lahnau - Germany Tel. +49 (0)6441 44599-0 Fax +49 (0)6441 44599-25
Responsável pelo relatório:	Michael König (German-Tec / Rewitec)
Datas da execução:	17.10.2017
Localização indústria:	Espírito Santo
Unidade:	Aracruz
Tipo de equipamento:	Acionamento do filtro depurador B nº 20-3212-43, composto de coroa dentada com rosca sem fim e rolamento acoplado, banhado a óleo (volume 34 ltr.)
Objetivo:	Redução das temperaturas e da amperagem, aumentar os intervalos de troca de óleo, recuperar as superfícies metálicas desgastadas e aumentar a vida útil dos componentes através da aplicação do nano-revestimento REWITEC [®] DuraGear [®]
Tarefas executadas:	<ul style="list-style-type: none">➤ Troca do óleo lubrificante➤ Flushing do sistema com óleo lubrificante➤ Tratamento das superfícies com REWITEC[®] DuraGear[®]

Conteúdo

1. Objetivo da aplicação.....	3
1.1 Histórico	3
1.2 Introdução ao produto REWITEC [®]	4-6
1.3 Tarefas	7
2. Dados técnicos.....	8
3. Aplicação	9
4. Conclusão.....	10
5. Informação adicional (atualizada 18.12.17).....	11

1. Objetivo da aplicação do REWITEC[®] DuraGear[®]

Os objetivos do cliente são:

- I. Assegurar o funcionamento do filtro até a próxima parada programada final de novembro de 2017
- II. Reduzir as elevadas temperaturas no sistema de acionamento da rosca sem fim.
- III. Reduzir o consumo de energia elétrica
- IV. Aumentar os intervalos das trocas do óleo lubrificante
- V. Recuperar as superfícies metálicas desgastadas.

1.1 Histórico

Os 4 filtros giratórios de depuração B trabalham 24 horas por dia / 7 dias por semana. Estas condições de trabalho, junto com contaminação do óleo lubrificante com agentes químicos usados no processo de produção de celulose (soda), causam alto desgaste nas superfícies, levando a um aumento da rugosidade das superfícies metálicas nos sistemas tribológicos. E um óleo lubrificante contaminado perde rapidamente as suas características, não cumprindo mais o seu papel. No caso destes filtros depuradores, o óleo lubrificante perde principalmente a sua viscosidade. Como a lubrificação do sistema coroa / rosca sem fim é feito pela passagem da rosca no banho de óleo, devido a baixa rotação o óleo que perdeu a sua viscosidade não adere mais suficientemente nas superfícies da coroa, não chegando a parte superior, portanto não lubrificando a rosca sem fim e o mancal. Falta de lubrificação leva os componentes em atrito ao estresse e fadiga de material, ao aumento das temperaturas e causa danos as superfícies, reduzindo assim a vida útil dos componentes e podendo causar falha do sistema de acionamento.

O conjunto tratado (TAG nº 20-3212-43) apresenta altas temperaturas, e em função disto as trocas de óleo lubrificante são muito frequentes. Em agosto 2017 houve trocas quinzenais, e em outubro de 2017 as trocas ocorreram quase diariamente, indicando uma deterioração das condições do equipamento.

A grande quantidade de limalha visível no óleo e as elevadas temperaturas indicam algum defeito mecânico desconhecido, e o conjunto certamente necessita reparos para sanar o problema.

Na primeira inspeção do equipamento em agosto de 2017 foram medidas as seguintes temperaturas:

14.08.2017 – durante visita técnica

(Referência)	(a receber Rewitec)	Diferença
Filtro 20-3212-11 Rosca sem fim	Filtro 20-3212-43 Rosca sem fim	
79,8° C	97,4° C	> 22%

Filtro 20-3212-11	Filtro 20-3212-43	Diferença
Coroa dentada	Coroa dentada	
94,6 C	110° C	> 16%

No dia a aplicação do REWITEC em 17 de outubro 2017, mediu-se novamente as temperaturas do equipamento:

17.10.2017 08:40 hs – 1ª troca de óleo, antes da aplicação REWITEC[®]

Filtro 20-3212-43	Filtro 20-3212-43
Rosca sem fim	Coroa dentada
137° C	128° C

17.10.2017 11:10 hs – 2º troca de óleo, antes da aplicação REWITEC[®]

Filtro 20-3212-43	Filtro 20-3212-43
Rosca sem fim	Coroa dentada
160° C	116° C

17.10.2017 12:50 hs – 95 minutos após da troca do óleo e da aplicação REWITEC[®]

Filtro 20-3212-43	Filtro 20-3212-43
Rosca sem fim	Coroa dentada
116° C	110° C

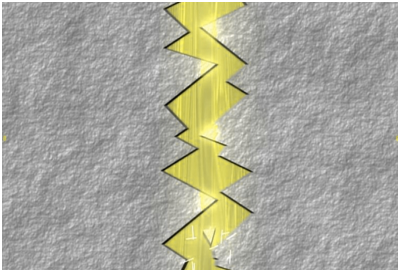
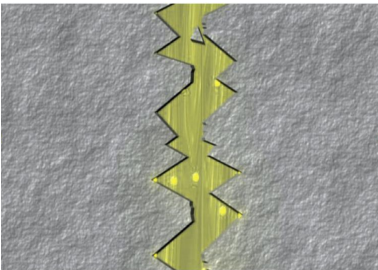
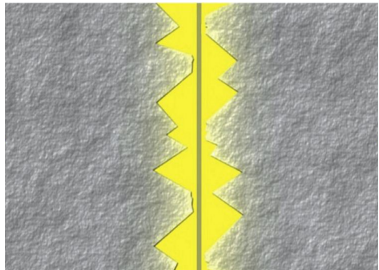
1.2 Introdução ao produto REWITEC®

Desenvolvido na Alemanha em 2003 para entender as necessidades dos fabricantes de aerogeradores e os operadores de parques eólicos, REWITEC® é tratamento de superfícies metálicas desgastadas a base de nano e micropartículas de silicato, recuperando as superfícies metálicas desgastadas em atrito em sistemas tribológicas.

Originalmente o produto foi criado para aumentar a vida útil de gearbox (caixas multiplicadoras) em geradores eólicos, e até hoje o setor eólico é um dos principais campos de atuação. Já foram tratados mais que 2.000 geradores de energia eólica, atendendo parques eólicos no mundo inteiro, e desde do início deste ano REWITEC® já está sendo usado em vários parques eólicos no Brasil também.

O produto age nas áreas de atrito (engrenagens, redutores, transmissões, rolamentos, roscas sem fim, cremalheiras, motores de combustão interna etc.), reduzindo a rugosidade das superfícies metálicas, através de um preenchimento das superfícies danificadas.

O processo de revestimento:

Passo 1 Processo Químico-Físico	Passo 2 Reação Química	Passo 3 Nova superfície metal-cerâmica
O revestimento de nano-silicatos REWITEC® é transportado pelo lubrificante dentro da transmissão, do rolamento ou do motor até as superfícies metálicas em atrito.	Com as altas temperaturas e pressões que ocorrem nos locais de atrito, as partículas de revestimento do produto reagem com as moléculas da superfície metálica, desencadeando um processo químico/físico.	Baseados nesta ligação química, as superfícies metálicas em atrito ganham qualidades cerâmicas, resultando em uma nova superfície metal/cerâmica, resistente a corrosão. Durante este processo, as propriedades dos materiais em relação o atrito e o desgaste, melhoram perceptivelmente, enquanto as características do lubrificante ficam inalteradas
		

- ✓ **É muito importante de observar que REWITEC® não age com o lubrificante, portanto não altera as características como viscosidade, ponto de fulgor e outras do lubrificante. REWITEC® usa o óleo ou a graxa apenas como meio de transporte para chegar aos pontos de atrito.**

Além no setor de geração de energia eólica, REWITEC[®] é usado em mineradoras, fábricas de papel e celulose, de cimento, no segmento de transporte marítimo, em siderúrgicas, usinas de açúcar e muitas outras indústrias.

Sempre quando há a necessidade de recuperar superfícies desgastadas de equipamentos e/ou aumentar a vida útil deles, o uso de REWITEC[®] traz ótimos resultados. Entre outros benefícios, o uso do REWITEC[®] traz:

- Redução da rugosidade em superfícies metálicas em até 54% ¹⁾
- Redução do atrito em até 43% ¹⁾
- Redução das temperaturas em transmissões e rolamentos em até 20% ¹⁾
- Redução do consumo de combustível (entre 3% - 9%) em motores de combustão interna
- Redução do consumo de energia elétrica (entre 2% - 4%)
- Aumento da vida útil dos componentes tratadas pelo fator 2,6 até 3,3 ²⁾
- Redução dos custos com manutenção e dos gastos com peças de reposição
- Aumento da disponibilidade do equipamento tratado
- Evita hora parada, pois o tratamento é feito com o equipamento / motor em funcionamento.



¹⁾ Conforme ensaios científicos do centro de tribologia da Universidade de Mannheim (Alemanha) de 09/2012 e ensaios na Universidade de Giessen



Relatório de aplicação nº 35 de 10.07.2017 - aerogerador GE 1.6 MW

Ring gear ANTES da aplicação com REWITEC[®]



Relatório de aplicação nº 35 de 10.07.2017 - aerogerador GE 1.6 MW

Ring gear 39 dias DEPOIS da aplicação com REWITEC[®]

²⁾ Conforme ensaios científicos da SentienScience (Modelo preditivo DigitalClone[®]), baseado em ciência de materiais para a análise do impacto de REWITEC[®] DuraGear[®] W100 sobre a vida útil de uma caixa de transmissão GE 1.5 SLE Winergy 4410.2

1.2 Tarefas executadas

Tarefa	Nome	Data
Retirada do óleo lubrificante contaminado	Técnicos da SKF	17.10.2017
Flushing do conjunto	Técnicos da SKF	17.10.2017
Colocação de novo óleo lubrificante	Técnicos da SKF	17.10.2017
Adição de REWITEC [®] DuraGear	Michael König (German-Tec / Rewitec)	17.10.2017
Acompanhamento	Leonardo Carvalho- Eng ^o da SKF/Fibria	17.10.2017

Relatório

Os direitos autorais (©) deste relatório são exclusivamente da contratada. O relatório pode ser usado somente na íntegra, e para o seu uso parcial ou de excertos precisa ter a autorização por escrita da contratada.

As informações específicas do cliente obtidas no âmbito do presente contrato só serão usadas pela contratada baseado no projeto e não compartilhadas com terceiros. A contratada reserva-se expressamente o direito do uso dos dados para análise interna e estatística. Todas as observações deste relatório representam apenas a condição encontrado e reconhecido no momento do exame.

2. Dados técnicos

Especificações	Dados
Volume de óleo	34 l
Rotação	< 200 RPM
Marca do óleo lubrificante	Mobil Super Cilindro 600W ISO 460



Imagem 1 – conjunto de acionamento TAG 20-3212-43



Imagem 2 – detalhe do conjunto: roda dentada e rosca sem fim de acionamento TAG 20-3212-43

3. Aplicação

Em 17.10.2017 houve duas trocas de óleo lubrificante do conjunto. A primeira as 8:20 da manhã e a segunda troca, em conjunto com um flushing do sistema, as 11:15 hs.

Mediu-se as temperaturas e a corrente várias vezes durante este dia, e durante o período do tratamento (100 horas), houve medição das temperaturas e da corrente diariamente. A última medição foi efetuada em 23.10.2017.

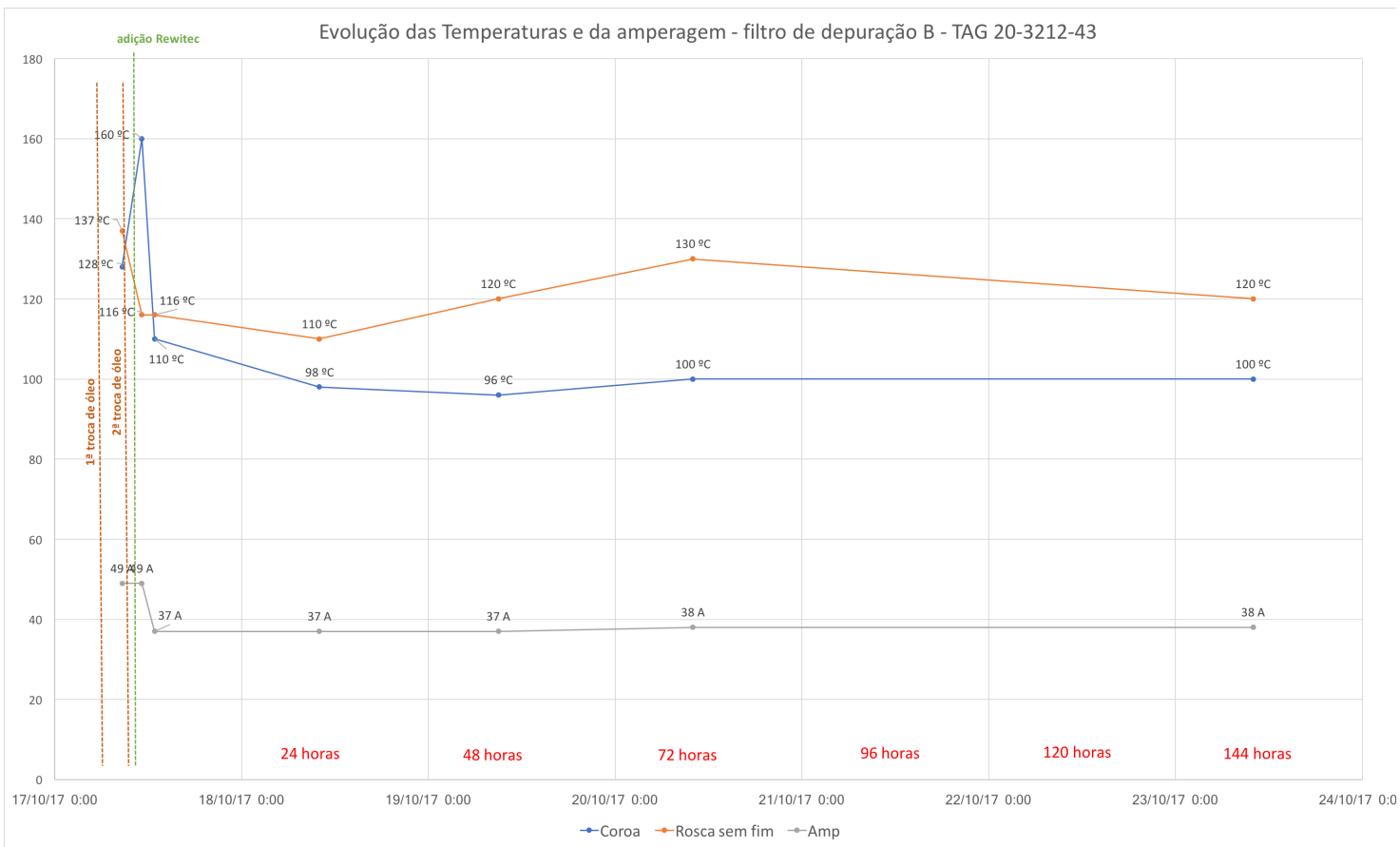


Gráfico 1 – evolução das temperaturas e da corrente

Data	Coroa	Rosca sem fim	Amp
17/10/17 8:40	128 °C	137 °C	49 A
17/10/17 11:10	160 °C	116 °C	49 A
17/10/17 12:50	110 °C	116 °C	37 A
18/10/17 10:00	98 °C	110 °C	37 A
19/10/17 9:00	96 °C	120 °C	37 A
20/10/17 10:00	100 °C	130 °C	38 A
23/10/17 10:00	100 °C	120 °C	38 A

Planilha 1 – medições efetuadas

4. Conclusão

O objetivo do tratamento REWITEC[®], o melhoramento da estrutura das superfícies dos componentes do conjunto de acionamento previamente danificadas, foi alcançado. Certamente o tratamento deve ser considerado como uma solução paliativa, pois o REWITEC[®] não é capaz de efetuar reparos mecânicos. Portanto é importante que o conjunto seja reparado o mais rápido possível, antes de uma falha do conjunto.

A estrutura melhorada das superfícies das engrenagens e do rolamento deve aumentar a vida útil do conjunto até a parada programada em final de novembro de 2017.

Os resultados práticos comprovam os resultados das pesquisas científicas das Universidades de Ciências Aplicadas de Mannheim e da Universidade de Gießen.

- Houve uma redução das temperaturas da coroa dentada em 28°C (-21,8%)
- Houve uma redução das temperaturas da rosca sem fim em 17°C (-12,4%)
- Houve uma redução da corrente em 11 Amperes (-22,4%)
- Aumento dos intervalos da troca de óleo de 24 horas para > 21 dias

Devido a criticidade dos filtros giratórios da fábrica B no processo produtivo, recomendamos o tratamento conforme a seguir para aumentar a vida útil:

Coroa e rosca sem fim com 34 l de óleo lubrificante Mobil Super Cilindro 600W ISO 460: anualmente 1 x DuraGear[®] 50, e na ocorrência de anomalias (aumento das temperaturas, vibrações e/ou da corrente) a cada 6 meses, ou quando for necessário, com dosagens maiores.

Agradecemos a toda a equipe da SKF do Brasil pelo apoio recebido!

5. Atualização - informação adicional

O objetivo do cliente, o aumento da vida útil até a parada programada, foi alcançado. Em 29.11.2017, durante a parada, houve troca da coroa, dos casquilhos e do munhão.

No período em que o equipamento funcionou com REWITEC[®] (43 dias), houve apenas uma troca de óleo. Comparado com trocas de óleo diárias antes, o tratamento com REWITEC[®] resultou nos seguintes benefícios:

- ✓ **Economia de R\$ 7.535,10**
- ✓ **Maior sustentabilidade (evitou-se o descarte de 1.428 litros de óleo)**
- ✓ **Evitou-se uma parada não programada**

Antes REWITEC [®]	34 l de óleo / dia	R\$ 272,00 / dia
Antes REWITEC [®]	1.462 l em 43 dias	R\$ 11.696,00
Depois REWITEC [®]	1 troca de óleo em 43 dias	R\$ 272,00
Custo REWITEC [®]	1 x DG50 + 1 x DG20	R\$ 3.888,90
Economia com o uso de REWITEC [®] (tratamento já descontado)		R\$ 7.535,10

É importante de observar que este tratamento foi uma ação paliativa, e não era possível de prever o tempo exato do aumento da vida útil. Segundo o relato do técnico responsável, os componentes trocados (coroa, casquilhos e munhão) apresentaram-se bastante danificados. Esperamos a oportunidade de verifica-los para uma análise mais detalhada.

Vila Velha, 6 de dezembro de 2017

E. Michael König
German-Tec Distribuidora Ltda.