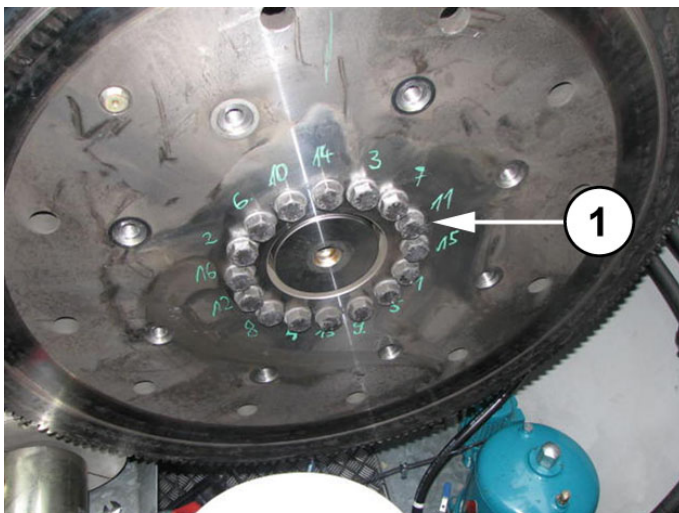




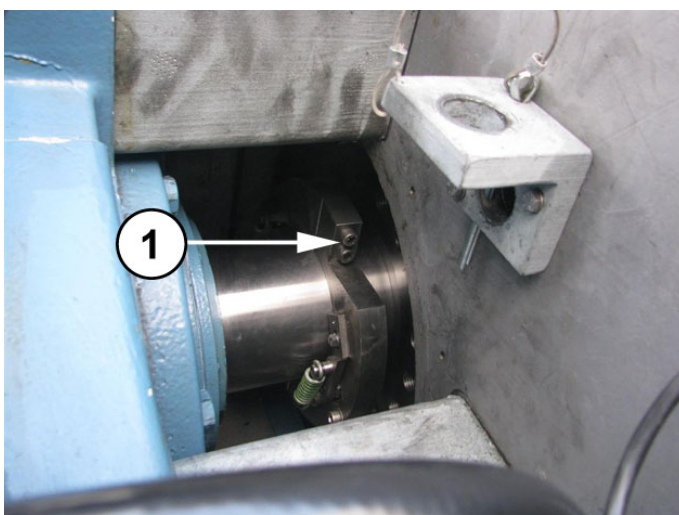
(1) N33 热套盘 - 高速

FG000370A



(1) N73 制动器卡钳 - 制动钳固定板

FG000346A



(1) N74 高速离心装置 (HCU)

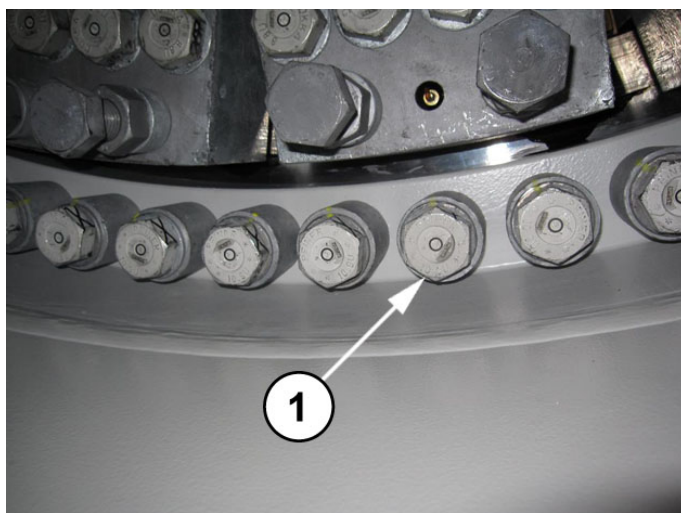
FG000366A

4.2.8 塔架内螺栓紧固

X = 拧紧 / V = 目视检查。请参阅相关检查列表了解更多详细信息。

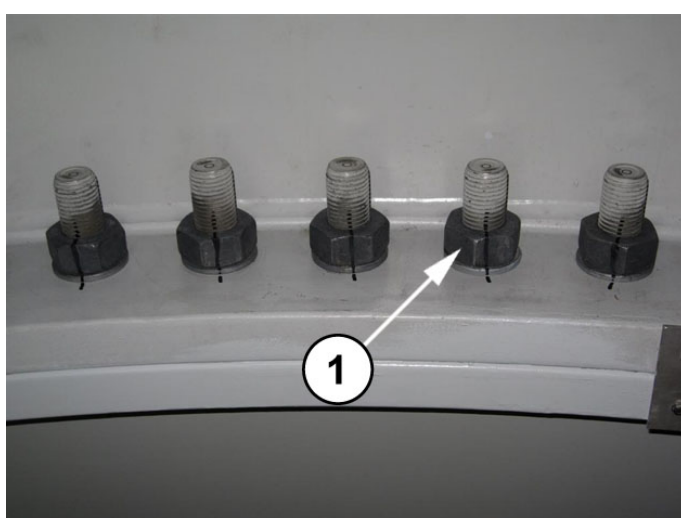
表 4.2.8. 塔架

接头 ID		副螺栓		螺栓规格	需要涂层	扭矩	拧紧力	对边宽度	500 小时维修	12 个月	年度维修	5 年
						Nm	kN	mm				
T10	塔架上法兰 - 偏航回转环	M30	表面镀锌	10.9	是	1650	-	46	X	X	V	X
T20	塔架 / 塔架 (L 型法兰)	M36	tZn	10.9	否	2800	-	60	X	X	V	X
T20	塔架 / 塔架 (L 型法兰)	M42	tZn	10.9	否	4500	-	70	X	X	V	X
T20	塔架 / 塔架 (L 型法兰)	M48	tZn	10.9	否	6500	-	80	X	X	V	X
T20	塔架 / 塔架 (L 型法兰)	M42	tZn	10.9	否	-	960	70	X	X	V	X
T20	塔架 / 塔架 (L 型法兰)	M48	tZn	10.9	否	-	1260	80	X	X	V	X
T30	地脚螺栓 (T 型法兰)	M42	表面发黑	8.8	是	-	400	65	X	X	V	X
T30	地脚螺栓 (德国) (T 型法兰)	M42	表面发黑	8.8	是	-	460	65/70	X	X	V	X
T30	地脚螺栓 (T 型法兰)	M48	表面发黑	8.8	是	-	550	75	X	X	V	X
T30	地脚螺栓 (岩石转换接头)	M48	表面发黑	8.8	是	-	610	75	X	X	V	X
T30	地脚螺栓 (T 型法兰)	1-3/8"	表面发黑	150 KSI ASTM A722	是		400	2-¼	X	X	V	X
T40	梯子支架	M12	tZn	8.8	是	75	-	19	X	V	V	X
		M16				75		24				
T50	塔架阻尼器	M16	tZn	8.8	是	175	-	24	X	V	V	X
T60	平台	M10	tZn	8.8	是	42	-	17	X	V	V	X
		M12				75		19				
		M16				110		24				
A17	A4 KG18 铝质端子	M10	铝	-	否	40	-	17	X	V	V	V
A17	铜母线螺栓	M12	-	-	否	56	-	19	X	V	V	V



(1) T10 塔架上法兰 - 偏航回转环

FG000365A



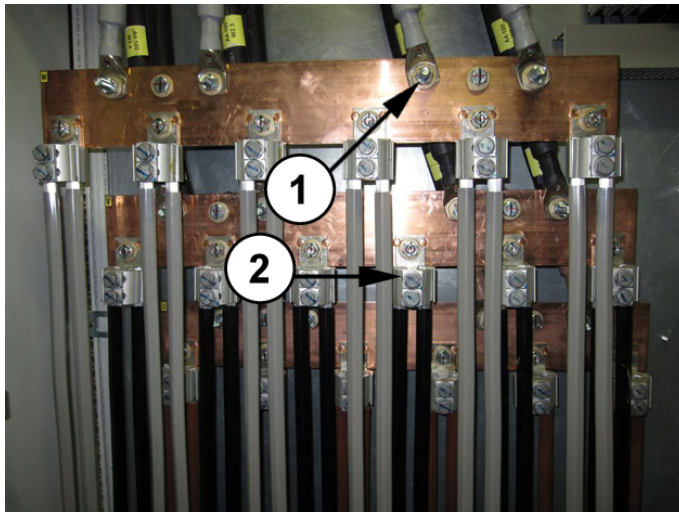
(1) T20 塔架 / 塔架 (L 型法兰)

FG000350A



(1) T60 平台

FG000353A



FG000327A

(1) A17 铜母线螺栓

(2) A17 KG18 铝质端子

4.3 扭矩值

4.3.1 液压装置和齿轮箱联接件适用扭矩

按照技术规范对液压装置联接件进行润滑并以规定扭矩拧紧。

进行齿轮油/液压油相关作业时,应确保使用必要的安全装备。应避免灰尘进入液压组件和齿轮箱轴承内。

注:

注意事项			
配戴个人防护用品			
			

应保持工作区域清洁,以避免联接件沾染灰尘。

不使用软管和联接件时应使其保持插接状态。

表 4.3.1. 齿轮油法兰、联接件和冷却器适用扭矩

齿轮油法兰 - 冷却器 (铝质)	齿轮油法兰 (钢材)	水冷器管夹
Nm	Nm	Nm
65	75	20

表 4.3.1. 阀门适用扭矩

位置	SWT-2.5-108
	Nm
101	80
102	15.5 (M6 x 40)
103	50
107	35
108	22 (M8 x 60)
109	50
116	40
117	10 (M6 x 30)
119	50
120	90
130	5.4 (M5 x 45)
蓄压器放泄阀: 25 - 30 Nm	

注: 应使用与系统相同型号的润滑油联接件 (润滑螺纹、螺锥/支承表面和联结螺母)

4.3.2 BSP 管件的扭矩

注: 组装前务必使用与系统中所用的相同类型的油清洁和润滑管件。 润滑螺纹、螺锥/接触面和接头。 各种管件 (润滑螺纹、螺锥/接触面和管接) 必须用与流经其自身相同的油进行润滑。



FG000091A

阀组中 RG / BSP 管件的扭矩			
RG / BSP 管件的螺纹尺寸	螺纹外径	在钢中的拧紧扭矩	在铝中的拧紧扭矩
英寸	mm	Nm	Nm
1/8	9.7	18	14.4
1/4	13.1	35	28
3/8	16.6	70	56
½	20.9	90	72
3/4	26.4	180	144
1	33.2	310	248
1 1/4	41.9	450	360
1 ½	47.8	540	432
2	59.6	680	500

阀组中 RG / BSP VSTI 插头的扭矩			
RG / BSP 管件的螺纹尺寸	螺纹外径	在钢中的拧紧扭矩	在铝中的拧紧扭矩
英寸	mm	Nm	Nm
1/8	9.7	13	13
1/4	13.1	30	28
3/8	16.6	60	56
½	20.9	80	72
3/4	26.4	140	140

软管和管件上 BSP 接头的扭矩			
BSP 管件的螺纹尺寸	螺纹外径	管接的扳手开口	在铝中的拧紧扭矩
英寸	mm	mm	Nm
1/4	13.1	19	25
3/8	16.6	22	50
½	20.9	27	70
3/4	26.4	32	110

软管和管件上 BSP 接头的扭矩			
BSP 管件的螺纹尺寸	螺纹外径	管接的扳手开口	在铝中的拧紧扭矩
英寸	mm	mm	Nm
1	33.2	41	140
1 1/4	41.9	50	200
1 1/2	48	57	300

4.3.3 O 形锁口管接的扭矩

注: 组装前务必使用与系统中所用的相同类型的油清洁和润滑管件。(润滑螺纹、螺锥/接触面和管接。)
各种管件 (润滑螺纹、螺锥/接触面和管接) 必须用与流经其自身相同的油进行润滑。



FG000090A

软管、管件和管道上 O 形锁口管接的扭矩			
螺纹尺寸	螺纹外径	管接的扳手开口	拧紧扭矩
英寸	mm	mm	Nm
9/16 UNF	14.3	17	20
11/16 UNF	17.5	22	50
13/16 UNF	20.7	24	65
1 UNF	25.4	30	80
1 3/16 UNF	30.2	36	115
1 7/16 UNF	36.6	41	170
1 11/16 UNF	42.7	50	250
2 UNF	50.8	60	300

4.3.4 JIC 管接的扭矩

组装前务必使用与系统中所用的相同类型的油清洁和润滑管件。(润滑螺纹、螺锥/接触面和管接。) 各种管件 (润滑螺纹、螺锥/接触面和管接) 必须用与流经其自身相同的油进行润滑。



FG000092A

图 4.3.4. JIC 管接的拧紧扭矩

软管、管件和管道上 JIC 管接的扭矩			
螺纹尺寸	螺纹外径	管接的扳手开口	拧紧扭矩
英寸	mm	mm	Nm
7/16 JIC	11.1	14 - 17	25
9/16 JIC	14.3	19	35
3/4 JIC	19	22 - 24	55
7/8 JIC	22.2	25.4 - 27	75
1 1/16 JIC	27	32	110
1 5/16 JIC	33.3	38 - 41	175
1 7/8 JIC	47.6	55 - 60	340
2 1/4 JIC	57.1	65	380
2 ½ JIC	63.5	75	450

不锈钢 JIC 管接的扭矩			
螺纹尺寸	螺纹外径	管接的扳手开口	拧紧扭矩
英寸	mm	mm	Nm
3/4 JIC	19	22 - 24	60
7/8 JIC	22.2	25.4 - 27	100
1 1/16 JIC	27	32	150

4.3.5 螺栓的扭矩

组件中的螺栓扭矩（米制螺纹）		
螺栓	在钢中的拧紧扭矩	在铝中的拧紧扭矩
8.8 和不锈钢	Nm	Nm
M4	2.9	2.3
M5	5.7	4.6
M6	9.8	7.8
M8	21	19
M10	42	38
M12	75	65
M14	100	100
M16	175	158

4.3.6 控制器的紧固扭矩

重要: 在风轮机中作业时必须遵守“基本健康和安全规定”。

拉力测试

通过拉动每个电线检查它们是否适当固定，避免过度拧紧终端螺丝。目视检查螺栓、电缆接头和母线的蓝变。必须应用这些扭矩，除非作业说明中另有要求。

组件	螺纹	扭矩	继电器
		Nm	Nm
螺栓	M5	5	
螺栓/绝缘体	M6	8	
螺栓/绝缘体	M8	15	
螺栓/绝缘体	M10	32	
螺栓/绝缘体	M12	56	
螺栓	M14	86	
螺栓	M16	129	
绝缘体	M16	80	
安装大帽螺栓 - Eldon / Häva	M8	12	
方形母线螺母件	M10	40	
方形母线固定器 - 螺栓	M8	20	
KG18 (铝质终端)	M10	40	
螺栓/螺栓终端 95 mm ²	M10	15	
螺栓/螺栓- 150 / 185 / 240 mm ²	M12	20	
可控硅 SKKT 161	M8	10	
可控硅 SKKT 213	M8	10	
可控硅 TT 170	M8	12	
可控硅 SKKT 132 / 162	M6	5	
ABB SACE S3H 160 (鱼尾板)	M8	9	
ABB SACE S4N 250 (鱼尾板)	M8	9	
ABB SACE S5N 400 (鱼尾板)	M10	18	6
ABB SACE S3N 630/800 (鱼尾板)	M6	6	6
ABB SACE S7S 1250/1600 (鱼尾板)	M10	32	6
ABB SACE S7S 1250/1600 (鱼尾板)	M12	56	6
变阻器 V15	M6	4	6
变阻器 DEHNGUARD	M6	7	
保险丝底座 OFAX	M5	5	
ABB A300 - 30 接触器	M10	18	
ABB EH370 - 接地端子	M10	18	
ABB EH550 - 接地端子	M10	18	
ABB EH 1200 - 接地端子	M10	18	
ABB A9 , A12 A26 接触器	M3.5	1	
ABB A26 接触器	M5	2.8	
ABB A30 , A40 接触器	M8	4	
ABB A45 - A75 接触器	M8	6	
ABB A95 , A110 接触器	M10	18	

组件	螺纹	扭矩	继电器
		Nm	Nm
Ferraz - Shawmut 保险丝盒 2 P (J211056)	XX	2.5	
Ferraz - Shawmut 保险丝盒 3 P (Z216682)	XX	2.5	
Schneider Compact NS100	XX	10	

电气连接的扭矩设置位于变频器中，参见下面的例子。



FG000089A

图 4.3.6. 扭矩设定的示例

5 润滑和磨损部件表

5.1 润滑规则	5-2
5.2 齿轮油	5-3
5.2.1 齿轮油取样频率	5-3
5.2.2 齿轮油取样	5-3
5.2.3 更换齿轮油	5-3
5.2.4 更换偏航齿轮油	5-3
5.3 液压油	5-4
5.3.1 液压油取样频率	5-4
5.3.2 变桨距系统液压油取样	5-4
5.3.3 更换液压油	5-4
5.3.4 在带有外部冷却器的系统上更换液压油	5-5
5.4 润滑表	5-6
5.4.1 主齿轮箱 (Winergy / Hansen) 润滑表	5-6
5.4.2 主轴承润滑表	5-6
5.4.3 主轴承上迷宫式密封润滑表 (可选项)	5-6
5.4.4 偏航板和小齿轮润滑表	5-6
5.4.5 偏航齿轮润滑表	5-7
5.4.6 配有中央润滑系统的发电机轴承润滑表	5-7
5.4.7 配有中央润滑系统的叶片轴承润滑表	5-7
5.4.8 变桨系统泵站和制动器液压油润滑表	5-7
5.4.9 链条葫芦 (维修用吊车) 润滑表	5-8
5.4.10 变频器流体表	5-8
5.5 磨损部件表	5-9
5.5.1 齿轮油用在线式滤油器磨损部件表	5-9
5.5.2 CC-Jensen 离线式滤油器磨损部件表	5-9
5.5.3 主齿轮的空气过滤器磨损部件表	5-9
5.5.4 齿轮油软管磨损部件表	5-9
5.5.5 液压泵站上压力过滤器磨损部件表	5-9
5.5.6 液压泵站上回油过滤器磨损部件表	5-10
5.5.7 液压泵站上空气过滤器磨损部件表	5-10
5.5.8 液压软管磨损部件表	5-10

5.1 润滑规则

重要: 请务必遵守本章中阐明的润滑程序。

1. 请注意确保没有任何污物进入润滑装置中。
2. 在使用前，使用正确型号的润滑脂冲刷“易用式润滑脂泵”和软管。
3. 黄油枪第一下打出的润滑脂不要使用。
4. 操作润滑装置时请戴上防护手套。
5. 润滑剂中含有溶剂，会导致皮肤过敏或皮疹。
6. 始终应回收抹布和空包装等，并正确予以处置。请保护环境清洁。

对于主轴承，请始终使用易用式润滑脂泵。

1. 应清除从密封件中压出的多余润滑脂。
2. 在维修报告中注明润滑脂的颜色。
3. 如果润滑脂存在异常颜色，例如由于铁锈所致，表明某个部位不正常。

叶片轴承：

液压油不得与叶片轴承中的润滑脂接触。

5.2 齿轮油

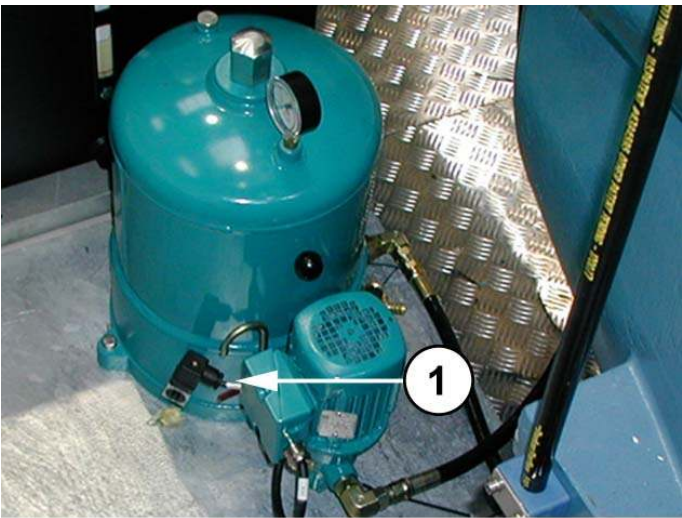
5.2.1 齿轮油取样频率

500 小时维修	提取齿轮油样，并进行分析。如果分析结果表明需要换油，则应尽快更换。在更换齿轮箱时，必须对齿轮箱进行 500 小时维修。
每年维修	提取齿轮油样，并进行分析。如果分析结果表明需要换油，则应尽快更换。如果不分析齿轮油，则必须每 2 年更换一次。如果需要，则分析所用的油样必须能随时提取（例如出现超速或异常噪音时）。
5 年维修	必须换油。

5.2.2 齿轮油取样

提取油样，以分析齿轮油中的铁、铬和灰尘颗粒的含量。该分析的结果可提供关于齿轮箱和润滑剂的信息。

参见“ZWI524866 提取齿轮油样”。



FG000138A

5.2.3 更换齿轮油

参见“ZWI1002351 更换齿轮油”。

5.2.4 更换偏航齿轮油

参见“ZWI1002353 更换偏航齿轮油”。

5.3 液压油

5.3.1 液压油取样频率

通过油取样监测液压系统及液压油的情况，要求如下：

每年维修	注油后检查，并在液压系统状况需要时进行检查
5 年后维修	必须换油

5.3.2 变桨距系统液压油取样

仅取 1 个油样，参见“ZWI1003658 液压油样本的提取”。
测试必须在 1 周内以独立包装送至 Siemens Wind Power A/S。

5.3.3 更换液压油

换油时，要确保更换全部的油，这一点非常重要。注油前，油必须通过 3 微米的绝对滤油器过滤。Siemens Wind Power A/S 交付的塑料容器内的油已经过预先过滤。下面是换油程序。该程序的前提是蓝色阀门 (252) 位于“维修服务”位置。为了将尽可能多的油输回液压油箱，必须将所用的维修服务起重机延伸臂后移，并将起重臂尽可能放低。

过程:

- 1 将转子置于接近轮毂的合适位置，并用 HS 转子锁加以固定。
- 2 根据维修服务手册中说明的程序在合适的样品瓶中进行液压油的取样。
- 3 激活紧急停机。
- 4 打开球阀 (14)，并排空系统蓄压器。
- 5 将检修阀 (252) 调至 "运行"模式，以清空制动系统中的蓄压器。
- 6 将一根软管连接到油箱底部的排放阀上，来排空油箱。可以用泵将油吸入 25 L 的罐内，或让油通过废油软管直接流入下面的卡车。
- 7 将检修阀 (252) 调回至“服务”状态。
- 8 排空变桨距蓄压器。打开液压阀组上项号为 27 的球阀，关闭轮毂中的球阀 (108)。通过启动阀 (117) 排空蓄压器，每次针对一片叶片。
- 9 排空液压罐中的油。排空后，可以关闭罐底的排放阀并取下排放软管。
- 10 更换压力过滤器与回油滤油器。磁指示棒的潜在污染在检查清单中有说明。
- 11 给液压罐注入新液压油。取下回油滤清器外壳上的盲堵。通过回油滤清器给油罐重新注油。油罐注油至最大油位。
- 12 通过关闭球阀 (14) 并启动液压泵为变桨距蓄压器重新施压。泵油时必须观察油位，因为有可能需要给油罐补充注油至最高油位。
- 13 排空变桨距液压缸中的旧油时，必须将其导入废油罐或软管中。取下 T 型门旁边的回油管，并在液压阀组中安装一个盲堵。
- 14 在手持终端上输入菜单 24 屏幕 6 来排空变桨距液压缸。此时叶片被缓慢地调节至运行位置。通过打开轮毂中的球阀 (108) 控制速度。用合适的废油罐接油。随后必须利用蓄压器压力将叶片调回停止位置，液压缸中由此重新注入新油。对剩下的 2 片叶片重复上述步骤。
- 15 系统重新施压后停泵，回油管可再次安装至液压阀组上。将接头按照扭矩值拧紧。
- 16 再次关闭球阀 (27)，轮毂中的球阀 (108) 保持完全打开。
- 17 检查油位后，可启动风轮机进行 5 分钟的测试运行。随后必须重新检查油位。

5.3.4 在带有外部冷却器的系统上更换液压油

过程:

- 1 断开泵站上油箱软管与冷却器的连接，并将软管放在容器内。
- 2 打开旁通阀 (25) 5 秒钟并运行泵。
- 3 给油箱注入正确数量的新油。
- 4 取下油箱油位感应器的跳线帽。

5.4 润滑表

5.4.1 主齿轮箱 (Winergy / Hansen) 润滑表

重要: 仅应使用下表中列出的润滑脂。

主齿轮箱 (Winergy / Hansen)	
交付时的润滑脂	Tribol 1710 - VG320 / Castrol Optigear Synthetic X VG 320
首次润滑时间间隔	运行 500 小时后提取齿轮油样本并将其寄往齿轮油生产商进行分析。根据分析结果采取进一步措施。
定期润滑	齿轮油的年度提取样本以及供应商的后续分析。根据分析结果采取进一步措施。
润滑之间的时间间隔	如果不分析润滑油，则必须每 2 年更换一次。
更换润滑剂	应每 5 年更换润滑油。
润滑剂数量	包括冷却系统在内，大约 575 升

5.4.2 主轴承润滑表

重要: 仅应使用下表中列出的润滑脂。

主轴承	
组件 / 系统	配有中央润滑系统的主轴承
交付时的润滑脂	KLÜBER PLEX BEM 41-141
第一次时间间隔	运行 1 年之后
定期间隔	每年
润滑脂	KLÜBER PLEX BEM 41-141
数量	约 10 kg
备注	始终应当先润滑主轴承，然后是迷宫式密封。

5.4.3 主轴承上迷宫式密封润滑表 (可选项)

重要: 仅应使用下表中列出的润滑脂。

主轴承上的迷宫式密封	
组件 / 系统	主轴承上的迷宫式密封
第一次时间间隔	运行 1 年之后
定期间隔	每年
润滑脂	OPTIMOL OPTIPIT
数量	在所有润滑脂嘴之间分配大约 200 g

5.4.4 偏航板和小齿轮润滑表

偏航板和小齿轮润滑表	
组件 / 系统	偏航板和偏航小齿轮上的偏航爪、滑靴和轮齿 (装有中央润滑系统)
交付时的润滑脂	OPTIMOL OPTIPIT
第一次时间间隔	运行 1 年之后
定期间隔	每年
润滑脂	OPTIMOL OPTIPIT
数量	约 5 kg

5.4.5 偏航齿轮润滑表

重要: 仅应使用下表中列出的润滑脂。

偏航齿轮箱	
交付时的润滑脂	TRIBOL 1710 - VG320 或 Castrol Optigear Synthetic X VG 320
第一次时间间隔	运行 5 年之后换油
定期间隔	每 5 年
润滑脂	TRIBOL 1710 - VG320 或 Castrol Optigear Synthetic X VG 320
数量	7 + 1 升 (1 升在油罐中)

5.4.6 配有中央润滑系统的发电机轴承润滑表

重要: 仅应使用下表中列出的润滑脂。

配有中央润滑系统的发电机轴承	
交付时的润滑脂	KLÜBER PLEX BEM 41 - 132
第一次时间间隔	运行 1 年之后
定期间隔	每年
润滑脂	KLÜBER PLEX BEM 41 - 132
数量	1 kg

5.4.7 配有中央润滑系统的叶片轴承润滑表

重要: 仅应使用下表中列出的润滑脂。系统加注切勿过量。

配有中央润滑系统的叶片轴承	
交付时的润滑脂	Shell Rhodina BBZ
第一次时间间隔	运行 1 年之后
定期间隔	每年
润滑脂	Shell Rhodina BBZ
数量	6 kg

5.4.8 变桨系统泵站和制动器液压油润滑表

重要: 仅应使用下表中列出的润滑脂。

变桨系统泵站和制动器	
交付时的润滑脂	MOBIL DTE 13M 或 Castrol Hyspin AWH-M 32 或适于寒冷气候用途的 Arctic: Shell Tellus Arctic oil 32
第一次时间间隔	运行 5 年之后换油
定期间隔	每 5 年
润滑脂	MOBIL DTE 13M 或 Castrol Hyspin AWH-M 32 寒冷气候用途的 Arctic: Shell Tellus Arctic oil 32
数量	225 升
备注	MOBIL DTE 13M 和 Castrol Hyspin AWH-M 32 型号的油品可以混合

5.4.9 链条葫芦（维修用吊车）润滑表

重要: 仅应使用下表中列出的润滑脂。

链条葫芦（维修用吊车）	
交付时的润滑脂	KEMA VET - 68 号无菌油
第一次时间间隔	1 年以后
润滑脂	KEMA VET - 68 号无菌油
数量	约 0.5 升
备注	估计所需油量
定期间隔	每年

5.4.10 变频器流体表

重要: 仅应使用下表中列出的润滑脂。

变频器	
交付时的流体	BASF Glysantene G30 型防冻液
第一次时间间隔	运行 7 年之后更换
定期间隔	每 7 年
流体	BASF Glysantene G30 型防冻液
数量	未指定
备注	最大比例：1 份纯防冻液加 2 份自来水。寒冷气候最大比例：1 份纯防冻液加 1 份自来水。

5.5 磨损部件表

5.5.1 齿轮油用在线式滤油器磨损部件表

组件 / 系统	齿轮油用在线式滤油器
交付时的润滑脂	FA2000 型在线式滤油器
第一次时间间隔	运行 500 小时之后
定期间隔	每年
磨损部件	FA2000 型在线式滤油器
数量	1 只滤芯

5.5.2 CC-Jensen 离线式滤油器磨损部件表

组件 / 系统	CC-Jensen 离线式滤油器
交付时的润滑脂	CC-Jensen 离线式过滤器
第一次时间间隔	运行 1 年之后
定期间隔	每年
磨损部件	CC-Jensen 型离线式过滤器
数量	1 只滤芯

5.5.3 主齿轮的空气过滤器磨损部件表

组件 / 系统	主齿轮的空气过滤器
交付时的润滑脂	空气过滤器
第一次时间间隔	运行 1 年之后
定期间隔	每年
磨损部件	空气过滤器
数量	1 只滤芯

5.5.4 齿轮油软管磨损部件表

组件 / 系统	齿轮油软管
定期间隔	每 10 年更换
磨损部件	齿轮油软管

5.5.5 液压泵站上压力过滤器磨损部件表

组件 / 系统	液压泵站上的压力过滤器
交付时的润滑脂	压力过滤器
第一次时间间隔	运行 500 小时之后
定期间隔	每年
磨损部件	压力过滤器
数量	1 只滤芯

5.5.6 液压泵站上回油过滤器磨损部件表

组件 / 系统	液压泵站上的回油过滤器
交付时的润滑脂	回油过滤器
第一次时间间隔	运行 500 小时之后
定期间隔	每年
磨损部件	回油过滤器
数量	1 只滤芯

5.5.7 液压泵站上空气过滤器磨损部件表

组件 / 系统	液压泵站上的空气过滤器
交付时的润滑脂	空气过滤器
第一次时间间隔	运行 1 年之后
定期间隔	每年
磨损部件	空气过滤器
数量	1 只滤芯

5.5.8 液压软管磨损部件表

组件 / 系统	液压软管
定期间隔	每 10 年应更换液压软管
磨损部件	液压软管

6 控制器和电源设备

6.1 电气系统.....	6-2
6.1.1 电气系统.....	6-2
6.1.2 控制器配电板	6-2
6.1.3 维修后检查控制器配电盘	6-4
6.1.4 更换电缆.....	6-4
6.1.5 检查应急照明.....	6-5
6.1.6 检查紧急停机.....	6-6
6.1.7 检查发电机中的加热元件.....	6-6
6.1.8 检查齿轮箱中的加热元件.....	6-7
6.1.9 检查液压系统中的加热元件 (选配)	6-7
6.1.10 检查控制器中的加热元件.....	6-8
6.1.11 检查电源装置中的变阻器.....	6-8
6.1.12 检查控制器配电盘和发电机中的电缆.....	6-9
6.1.13 检查塔架连接处的铝电缆接头是否损坏.....	6-9
6.1.14 测试电子振动传感器 (G 型传感器)	6-10
6.1.15 测试 TCM X/Y 组件 (选配)	6-11
6.1.16 检查 TCM 组件	6-12
6.1.17 通过电网电压跌落模拟执行空转模式的测试.....	6-13
6.1.18 测试 LMU (自动测试)	6-14
6.2 维修雷电防护系统.....	6-15
6.2.1 检查雷电防护系统的电缆和探测器.....	6-15
6.2.2 检查碳滑靴.....	6-16
6.2.3 检查主轴处的铜丝刷.....	6-18
6.2.4 检查偏航回转环处的铜丝刷.....	6-18
6.2.5 检查塔架雷电防护装置.....	6-19
6.2.6 更换避雷卡.....	6-20
6.2.7 更换闪电探测器电池 (可选项)	6-22
6.3 维修不间断电源 (UPS).....	6-23
6.3.1 更换机柜型 UPS 的电池.....	6-23
6.3.2 更换塔架型 (旧式风轮机) UPS 的电池.....	6-24
6.3.3 重置 UPS 电池.....	6-25
6.3.4 检查和调节 UPS.....	6-26
6.4 维修航空警示灯.....	6-27
6.4.1 检查航空警示灯.....	6-27
6.5 维修过滤器、风扇和检测器.....	6-29
6.5.1 更换控制器箱中的过滤器.....	6-29
6.5.2 更换偏航齿轮变频器箱 A18 中的风扇.....	6-29
6.5.3 检查烟雾探测器 (选配)	6-30
6.5.4 检查能见度计 (可选项)	6-30
6.5.5 重置温度传感器中的最高和最低温度.....	6-31

6.1 电气系统

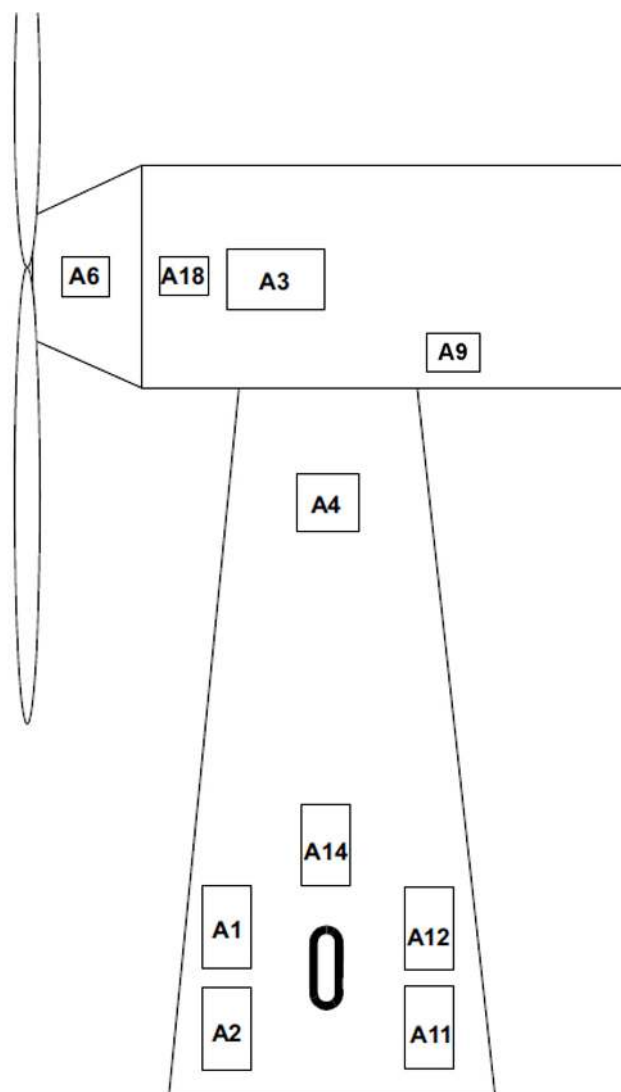
6.1.1 电气系统

低压装置的用途是将风力发电机接入电网并将发电机产生的有功功率从发电机传输到风轮机变压器。也专门用于控制、调节和监控与风轮机运行相关的所有功能，以确保在风轮机的通用技术规范之内实现风轮机发电能力的最大产量。

6.1.2 控制器配电板

低压电气装置的用途是将风力发电机接入电网并将发电机产生的有功功率传输到风轮机变压器。

也专门用于控制、调节和监控与风轮机运行相关的所有功能，以确保在风轮机的通用技术规范之内实现风轮机发电能力的最大产量。风轮机控制系统由多个大型辅助配电盘以及之间的电缆布线组成，其中包括接线盒在内。



FG000278A

所有控制器配电盘均带有标明该配电盘在风轮机中的名称、位置和版本的铭牌。

以货号 V3023-A1-042 为例，具体含义如下。

- V3023 = 控制器配电盘的名称，用于 WTC-3 2.5 MW 风轮机。
- A1 = 控制器在风轮机中的位置。A1 是下塔段中的电源板。
- 042 = 版本

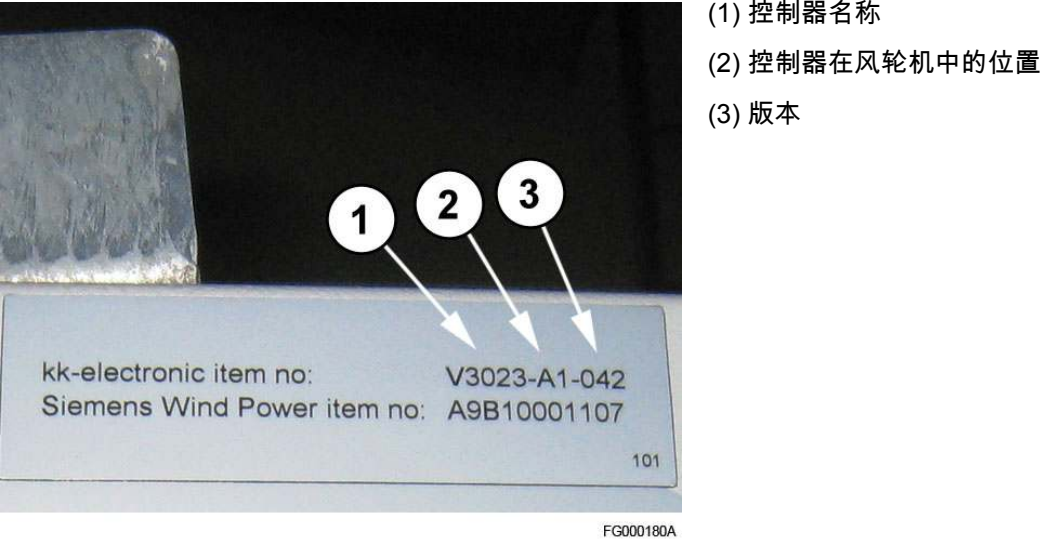


图 6.1.2.3 配电盘铭牌实例

机舱中的电气装置

机舱中的控制面板	
配电箱	说明
A3	主计算机和继电器盘
A6	轮毂计算机
A9	起重机 / 舱门、液压控制等等
A18	偏航电机变频器。逆时针/顺时针手动偏航开关

上塔段中的电气装置

上塔段中的连接和变压器配电盘	
配电箱	说明
A4	塔架底部和机舱中配电盘之间的配电板电缆连接

下塔段中的电气装置

电源装置	
配电箱	说明
A1	电网供电和主线用断路器
A2	UPS、手持终端和计算机
A11	电网滤波器
A12	电源控制和风轮机电源调节用变频器
A14	电网用滤波器电抗器

6.1.3 维修后检查控制器配电盘

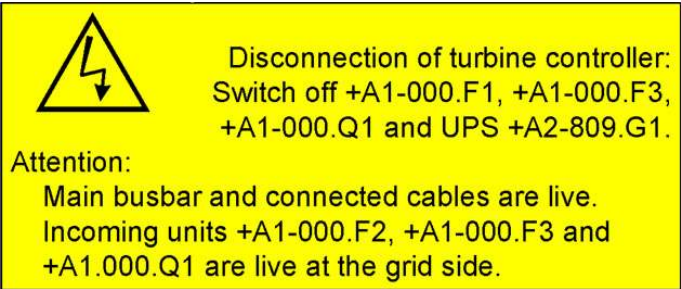
维修控制器配电盘之后，应执行以下检查程序。
电路切换和测量是“带电作业”(LIVE WORK)。

关于此任务:

重要: 对于配电盘的断电，请参阅风轮机的控制器电路图。

应参阅黄色标牌以了解配电盘的断电条件。如果控制器中发生错误，则必须在作业报告中注明监视器上的状态显示。

下图示例是位于塔架底段中电源装置的主配电盘 (A1) 上的标牌。



过程:

- 1 按照“控制器拧紧扭矩”规定的拧紧扭矩，使用扭矩扳手紧固所有相关的螺丝和螺栓。
- 2 检查并确保所有丝带电缆和多重连接器均已正确连接。
- 3 目视检查主要电流连接中的所有电缆孔均已正确弯卷（没有过热迹象）。
- 4 目视检查辅助继电器上的所有夹子均安装正确。
- 5 检查并确保主电网电压和相序正确。
- 6 检查风轮机计算机中的软件符合风轮机的技术规范。

6.1.4 更换电缆

更换电缆时，必须遵守以下要求。

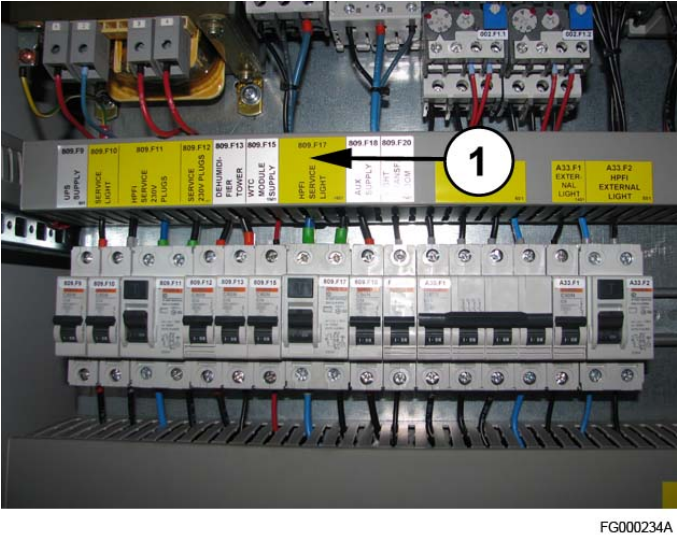
电缆类型	固定式电缆	柔性电缆	弯曲半径 (mm)
橡胶，H07RNF LS0H	4 x d	6 x d	
1 x 240 mm ² ，ø36 mm	4 x d	6 x d	150
1 x 300 mm ² ，ø39 mm	4 x d	6 x d	160
3 x 70 mm ² ，ø44 mm	4 x d	6 x d	180
LIHCH	10 x d	15 x d	
LIHH	10 x d	15 x d	
LIYCY	10 x d	15 x d	
2 对和 3 对光纤		18 x d	7.5 / 8.5
4 对光纤		10 x d	10
6 对光纤		20 x d	12.5
110CY 型	6 x d	20 x d	
铝芯电缆 (3 x 150)	10 x d	15 x d	
说明：d = 电缆直径			

6.1.5 检查应急照明

特定数量的灯具均有用于应急灯电源的电池，以确保在断电情况下在风轮机内进行应急照明。应急照明灯具中有 2 只荧光灯管，只有 1 只灯管连接至应急照明的备用电池上。在停电情况下，电池的电量能够供应应急灯电源工作大约 1 小时。电池由内置的充电器自动充电。

过程:

1 检查应急灯具。



此图仅为一个示例，可能不适用于所有风轮机。

(1) Hpfi 维修用灯

- 1.1 关闭照明灯的 Hpfi 继电器。
结果: 应急灯现在应可以工作至少 15 分钟。
 - 1.2 如果不能连续工作至规定的时间，则更换应急灯具中的电池。
- 2 检查 HPFI 继电器。



- 2.1 应每年测试其功能一次（电源关闭），测试时按下测试按钮 (1)。
- 2.2 如果继电器不工作，则需要更换继电器。

6.1.6 检查紧急停机

过程:

- 1 检查紧急停机。
- 2 一次激活一个紧急停机并检查手持终端上是否显示出错误消息。
- 3 重置手持终端上的错误。
- 4 继续检查其余的紧急停机。

6.1.7 检查发电机中的加热元件

开始之前: 仅在风轮机停止时执行本检查。发电机中的 1 x 400 W 加热元件连接到机舱内 A3 控制器中的端子排上。

过程:

- 1 将 UP2200 参数改为最大值。
在手持终端的 **Menu 19** 中完成这项操作。
- 2 查看“控制器电路图”，找到正确的测量点。
- 3 在 A3 控制器内端子中的其中一条电线上，使用钳形电流表测量加热元件中的电流。

重要: 完成测试后，必须将 UP2200 参数设置为默认值。

结果: 电流必须在 1.74 ± 0.2 A 范围内。

6.1.8 检查齿轮箱中的加热元件

如需激活加热元件，请转至

过程:

- 1 **Menu 30**“Test switches” (测试开关)。
- 2 按下 ESC (退出) 键。
- 3 转至 **Menu 25** 中的输出控制。
- 4 在控制器文件中找到齿轮油加热输出。
- 5 使用方向键找到所需要的输出。
- 6 按下“.”以激活输出。
- 7 查看控制器电路图，找到正确的测量点。
- 8 使用钳形电流表在 A3 配电箱中测量全部的 3 个加热元件。
每一加热元件上的读数必须显示出 1.0 ± 0.2 A 的耗电量。
- 9 完成测试后，在手持终端上通过 **Menu 3** 重置 WTC。



FG000273A

使用电流表在 A3 配电箱中测量耗电量。

6.1.9 检查液压系统中的加热元件 (选配)

过程:

- 1 使用钳形电流表进行测量。
结果: 1×785 W、 2×690 V 功率消耗应当为 $3 \text{ A} \pm 0.3 \text{ A}$ 。

6.1.10 检查控制器中的加热元件

过程:

- 1 调整温度调节装置（红色），以接通加热元件。
 - 2 检查并确保加热元件上的风扇运转并且加热元件变热。
 - 3 检查中重新调整温度调节装置。
- 加热元件在大约 +5 °C 时接通电源，在大约 +9 °C 时切断电源

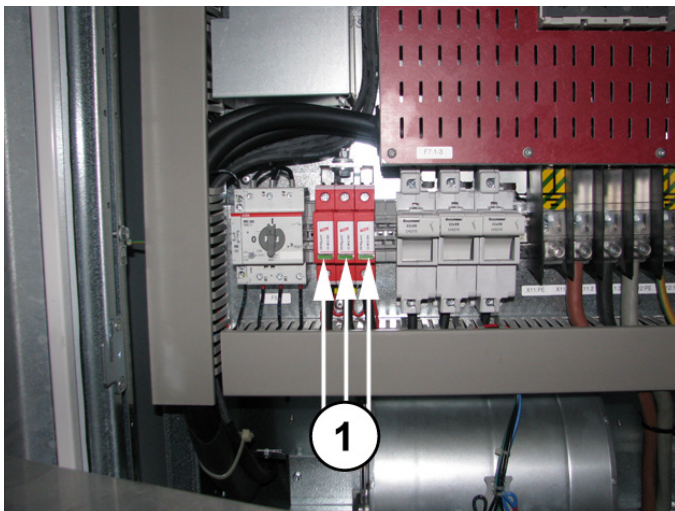


FG000271A

6.1.11 检查电源装置中的变阻器

过程:

- 1 检查并确保电源装置中变阻器上的“OK”标记为绿色。



FG000470A

(1) 变阻器上的“OK”标记

6.1.12 检查控制器配电盘和发电机中的电缆

过程:

- 1 目视检查控制器配电盘和发电机中的 690 V 电缆。
- 2 检查发电机电缆是否存在裂缝和外表变化。
- 3 在检查表的备注栏中记录发现的任何裂缝或变化并通知 Siemens Wind Power A/S 维修服务部门 (Service Department)。
- 4 拆下盖板之前应关断主断路器。



FG000467A

- 5 拆下盖板并检查是否存在松动的电缆以及任何过热迹象。

6.1.13 检查塔架连接处的铝电缆接头是否损坏

应当检查风力发电机中所有铝电缆是否存在由于电缆梯所导致的痕迹和切口。电缆绝缘层不得存在由于电缆梯电缆侧面构件所导致的切口现象。如果电缆存在明显的切口，应向 Service Department at Siemens Wind Power A/S 报告，以便采取进一步措施。如果可能的话，请在报告中附上照片，并标明损坏范围的测量结果。

过程:

- 1 切口是指电缆绝缘层已被损坏、开裂的“深切痕”。
- 2 痕迹是指如同电缆已暴露于热环境之中的、绝缘材料结构方面的变化。



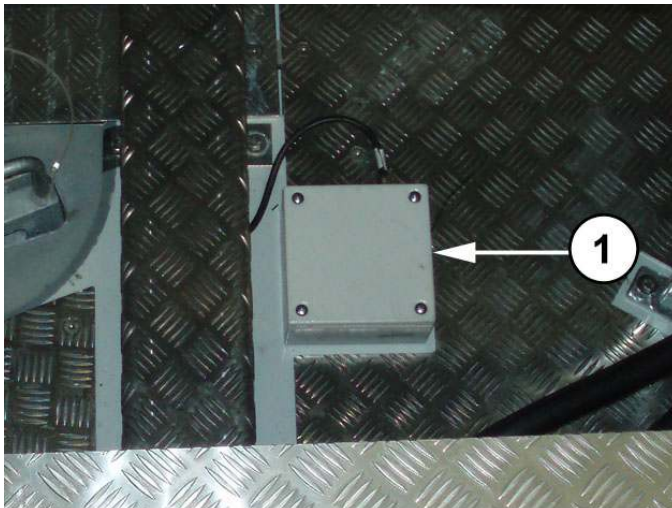
FG000235A

6.1.14 测试电子振动传感器 (G 型传感器)

G 型传感器 (频率控制型) 记录风轮机中的振动情况。如果振动情况超过风轮机正常运行时的要求，则向 WTC 发送一个信号，然后将风轮机停机。

过程:

- 1 锁定 HS 转子锁。
- 2 旋开盖子并松開箱角处 (内侧) 的 4 颗螺丝，以便拆下 G 型传感器盒。
- 3 启动 HS 转子锁处于已啮合状态下的风轮机 - 等待直至叶片处于运行模式并且制动器脱开。
- 4 摇晃传感器盒，激活 G 型传感器。
- 5 以每秒钟 2 次 (2 Hz) 的频率和 50 mm 的距离晃动传感器盒。
大约 30 秒钟之后，继电器应当发出“咔哒”声并且 WTC 在手持终端中记录一个错误。
- 6 在手持终端上停止风轮机。
- 7 重置手持终端上的错误。
- 8 重新装回 G 型传感器。



(1) 安装在机舱中的 G 型传感器

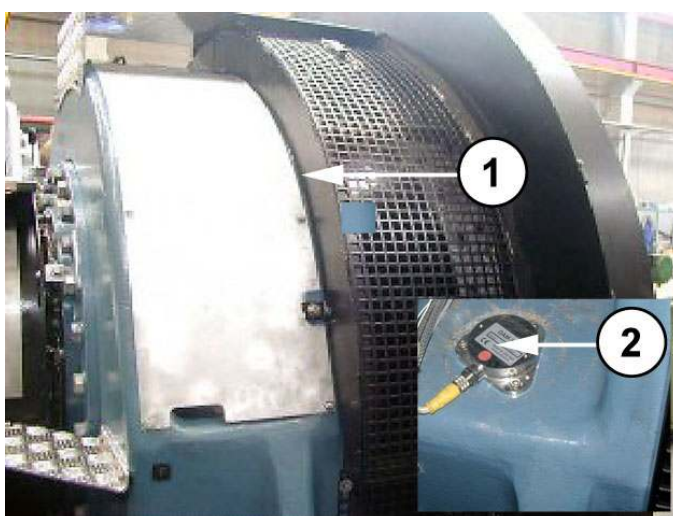
FG000181A

6.1.15 测试 TCM X/Y 组件 (选配)

开始之前: 仅在安装了组件时才开始测试。

过程:

- 1 锁定 HS 转子锁。
- 2 松开 3 颗螺丝，拆除 TCM 组件。
- 3 启动 HS 转子处于已啮合状态下的风轮机 - 等待直至叶片处于运行模式并且制动器脱开。
- 4 通过晃动 TCM 组件来启动该模块。
- 5 以每秒钟 2 次 (2 Hz) 的频率和 50 mm 的距离来晃动该模块。
大约 30 秒钟之后，继电器应当发出“咔哒”声并且 WTC 在手持终端中记录一个错误。
- 6 在手持终端上停止风轮机。
- 7 重置手持终端上的错误。
- 8 在 TCM 组件的地面上涂敷油脂，然后重新装上 TCM 组件。



(1) 主轴承盖

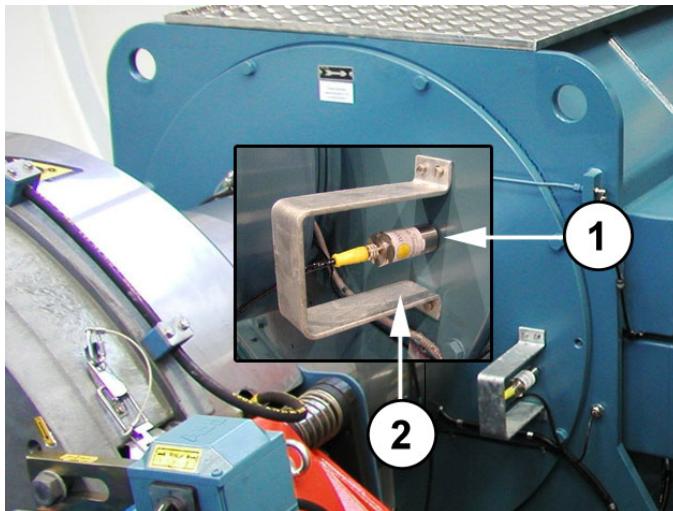
(2) 主轴承上的 TCM 组件

FG000182A

6.1.16 检查 TCM 组件

过程:

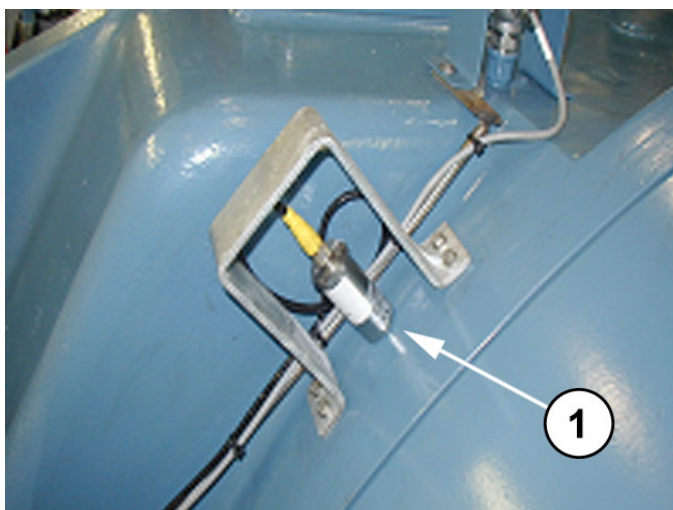
- 1 目视检查 TCM 组件。



FG000183A

- (1) 发电机上的 TCM 组件
- 2) 防护器

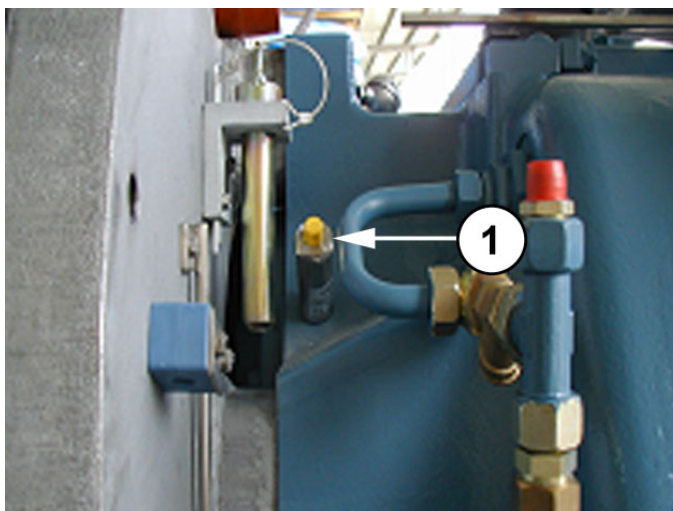
- 2 目视检查 TCM 组件。



FG000184A

- (1) 齿轮箱前面的 TCM 组件

3 目视检查 TCM 组件



(1) 齿轮箱后面的 TCM 组件

FG000185A

6.1.17 通过电网电压跌落模拟执行空转模式的测试

过程:

- 1 锁定 HS 转子锁。
- 2 将压力表连接到测试接管 (227)。
- 3 启动 HS 转子锁处于已啮合状态下的风轮机 - 等待直至叶片处于运行模式并且制动器脱开 - 压力表上读数为 0 bar。
- 4 在手持终端上进入 **Menu 29**。
 - 4.1 按向上箭头 2 次，直至进入 **Grid drop simulation (电网电压跌落模拟)**
 - 4.1 按下“.”以激活测试。
- 5 叶片应变桨返回至停止位置。
- 6 等待大约 1 分钟。制动器应啮合。
 - 6.1 读数：压力表上为 80 bar +/- 5 bar。
- 7 等待 30 -60 秒钟，制动器应脱开。
- 8 压力表上读数为 0 bar。



FG000468A

结果: 至此已通过电网电压跌落模拟测试了空转模式的功能。

6.1.18 测试 LMU (自动测试)

作为另外的安全措施，通过 WTC3 将 LS 轴的独立监控进行了合并。通过低速监控装置 (LMU) 进行监控。

关于此任务: 在维修时自动测试低速监控装置 (LMU)。

过程:

- 1 A3 配电箱中的 608.S1 开关必须位于维修模式。
- 2 在手持终端上通过 **Menu 24 > Screen 22 (屏幕 22)** 激活 LMU 测试。
结果: 测试结果应显示正常。
- 3 将 A3 配电箱中的 608.S1 开关置于运行模式。

6.2 维修雷电防护系统

6.2.1 检查雷电防护系统的电缆和探测器

过程:

- 1 检查并确保齿轮箱悬挂装置、发电机、舱门、轮毂、控制器配电盘等处的雷电防护系统电缆完好无损并且没有损坏。
- 2 检查闪电探测器。如果存在断开情况，则必须分析可能的原因。可以跳过其余步骤。
 - 如果分析出断开情况是由于错误所致，则应当重置并重启风轮机。
 - 如果分析出断开情况是由于闪电所致，则在执行重启之前必须检查风轮机是否损坏。继续执行步骤 3 和 4。

- 3 检查每一叶片上 6 个接闪器周围的区域。

使用功能强大的双筒望远镜。叶片上的接闪器成对安装，一对距叶根 24 米，第二对距叶根 32 米，第三对在叶片的尖端上（避雷针）。

闪电的典型迹象如下：

- 接闪器上的被熔融部位
- 避雷针顶部或侧面上的被熔解部位
- 接闪器周围区域中的叶片玻璃纤维条

结果: 无需更换略有损坏的接闪器和功能仍然支持的接闪器。

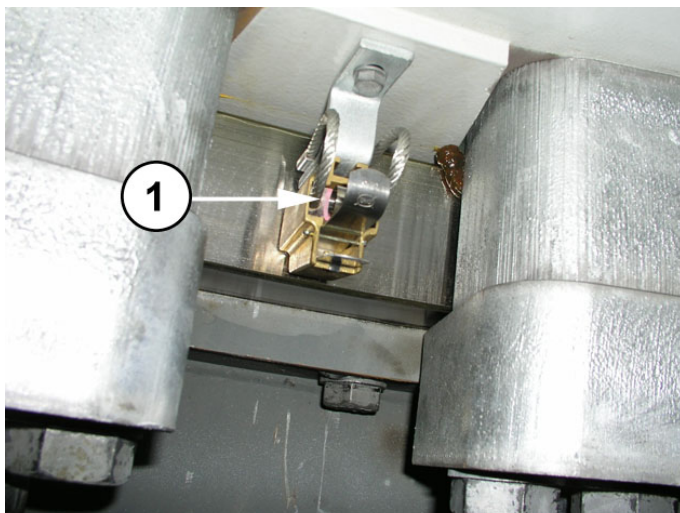
- 4 如果接闪器表面损坏超过 90 %，则应尽快更换。
- 5 必须将损坏的接闪器返回至 Siemens Wind Power A/S 的电气部门，并且应注明风轮机编号和叶片编号。
- 6 检查叶片中、航空警示灯以及风向标架上的磁铁避雷卡是否烧损。

结果: 如果发现雷电损坏情况，则必须更换所有的避雷卡并将其返回至 Siemens Wind Power A/S。

6.2.2 检查碳滑靴

关于此任务: 对以下雷电防护系统执行本程序：

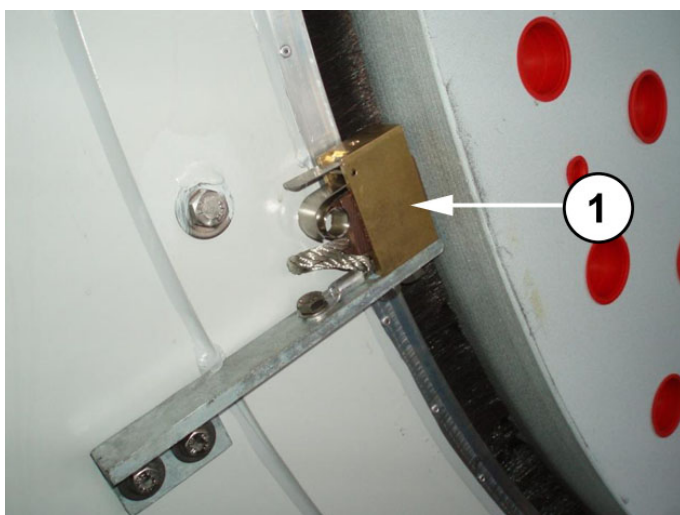
- 机舱底板和塔架之间。



(1) 碳滑靴

FG000188A

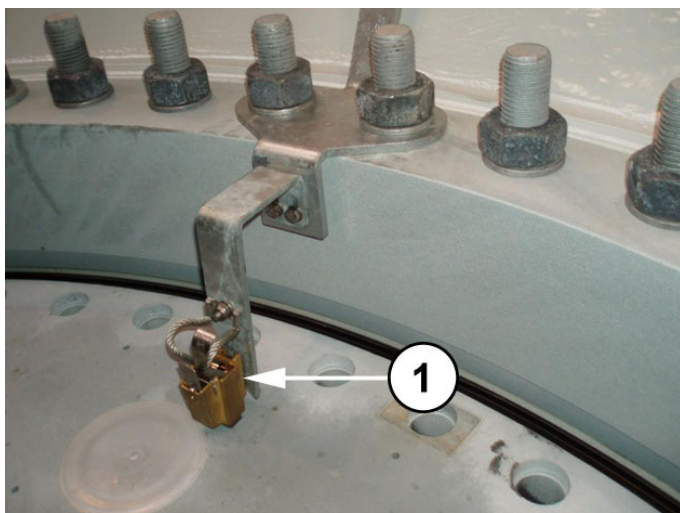
- 主轴和机舱之间。



(1) 碳滑靴

FG000189A

- 叶片和轮毂之间。

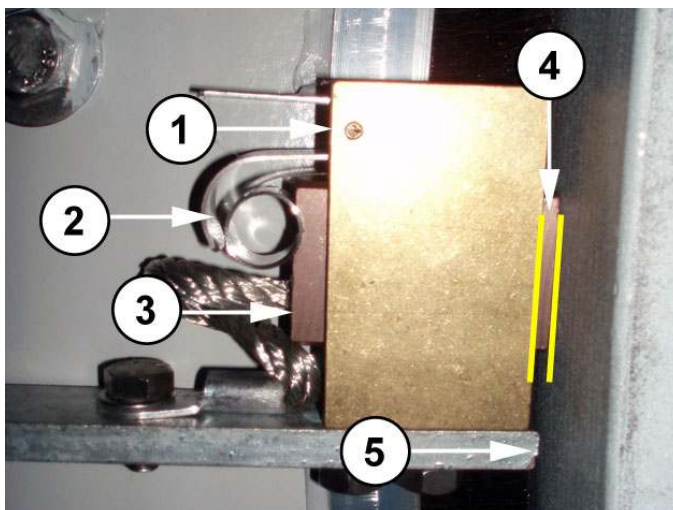


(1) 碳滑靴

FG000190A

过程:

- 1 将碳块提起并检查其是否能够完全移动到接触面上，以此检查碳块是否正确移动。
结果: 碳块应易于移动并且始终保持 $\frac{1}{2}$ mm 的间隙。如果碳块没有因为被卡住而导致不易于移动，则应使用砂纸（请勿使用金刚砂）清洁支架和碳块，直至达到正确间隙。
- 2 检查碳块的长度。
结果: 如果碳块长度小于 25 mm 则予以更换。
- 3 检查碳滑靴上的弹簧。

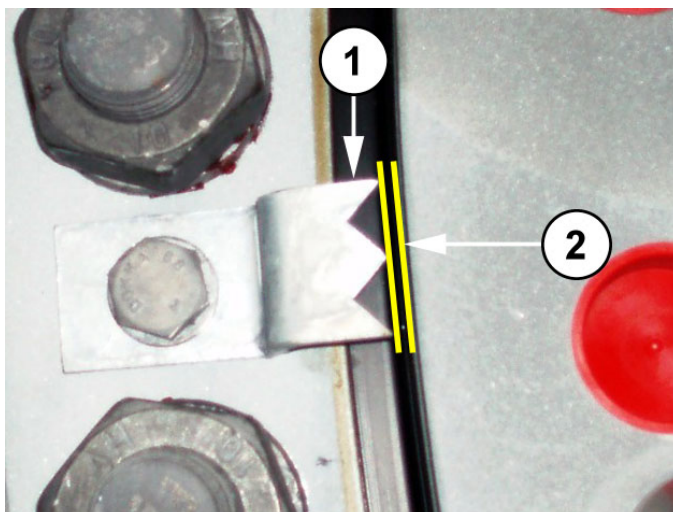


- (1) 碳滑靴
- (2) 弹簧
- (3) 碳块
- (4) 调节距离 $3\text{ mm} \pm 1\text{ mm}$
- (5) 火花熄灭器

FG000186A

结果: 如果弹簧回弹不均匀或者挂在支架边缘上，则应更换碳滑靴。

- 4 检查碳滑靴和接触面之间的间距。请参见上一步中的示意图。
结果: 此间距应调节至 $3\text{ mm} \pm 1\text{ mm}$ 。
- 5 检查火花熄灭器和接触面之间的间距。



- (1) 火花熄灭器 (轮毂)
- (2) 调节距离 $3\text{ mm} \pm 1\text{ mm}$

FG000187A

结果: 此间距应调节至 $3\text{ mm} \pm 1\text{ mm}$ 。

6.2.3 检查主轴处的铜丝刷

铜丝刷是主轴雷电防护系统的组成部分。

过程:

- 1 检查并确保铜丝刷完好无损并安装正确。不得与主轴接触。间距应为 1mm +1-0mm。



FG000191A

不得与低速锁定装置的扇区部分发生接触：

检查期间应确保两个丝刷应尽可能靠近其面向的扇区（几乎接触到）。

请勿调整铜丝刷，以避免由于产生铜粉尘而再次接触

如果铜丝刷已磨损则予以更换。

6.2.4 检查偏航回转环处的铜丝刷

铜丝刷是偏航回转环雷电防护系统的组成部分。

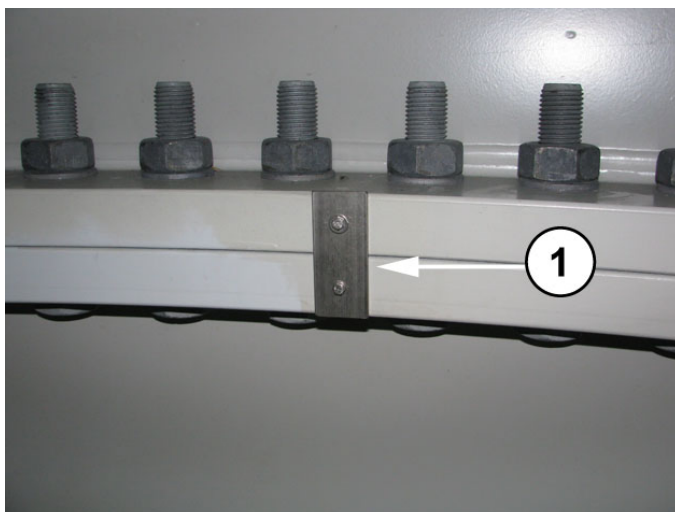
过程:

- 1 必要时，调整铜丝刷，使其略微发生接触。
- 2 检查并确保铜丝刷在偏航回转环和塔架法兰之间提供接触。
- 3 必要时，调整铜丝刷，使其略微发生接触。如果由于铜丝刷磨损而无法调整，则应更换。
- 4 如果铜丝刷已经磨损或无法调整，则予以更换。

6.2.5 检查塔架雷电防护装置

过程:

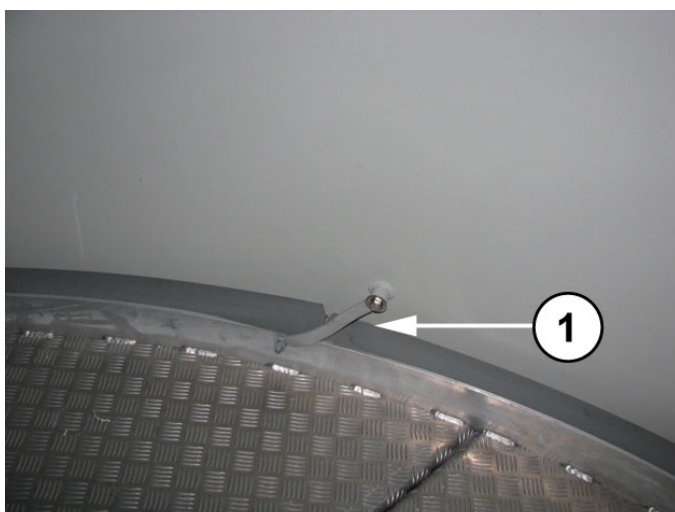
- 1 检查并确保塔架连接处的法兰上已经安装了雷电防护装置 (等电位联结) 。



(1) 雷电防护装置

FG000237A

- 2 检查铝质底板上的雷电防护装置。



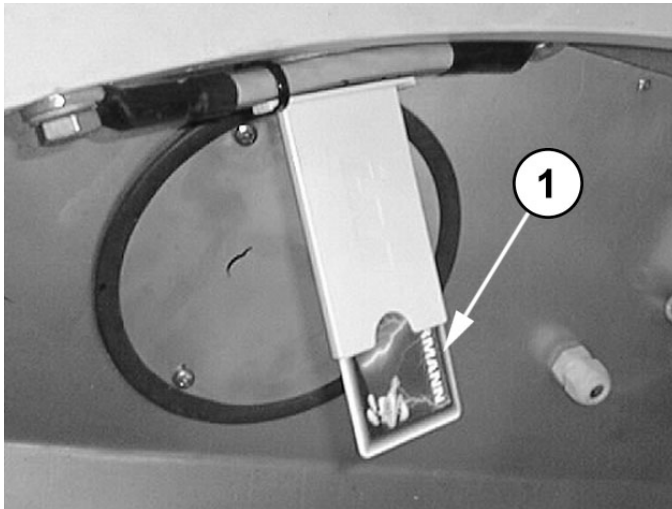
(1) 雷电防护装置

FG000236A

6.2.6 更换避雷卡。

过程:

- 1 从卡架中拆下旧卡并插入新卡。



(1) 避雷卡和卡架

FG000192A

- 2 将旧卡归还至 Siemens Wind Power A/S。

在卡的标签上填写下列信息：

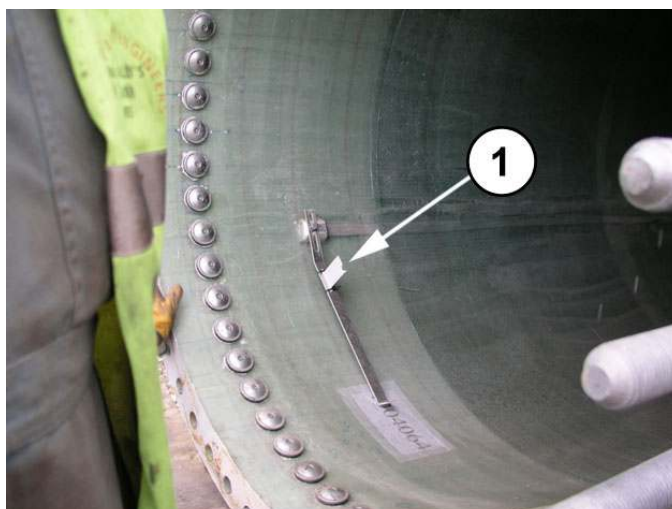
- 风轮机编号和名称（如果已使用）
- 安装日期和更换日期
- 测量点。如果是叶片，则应注明序列号。
- 维修技术员的姓名首写字母。

避雷卡应远离磁性材料，以避免被磁化损坏而导致无法可靠读取。最小距离视磁性材料的磁力强度而定。

请勿将避雷卡放入工具箱内。请将卡放入塑料袋或类似包装物内。

避雷卡安装在下列位置上：

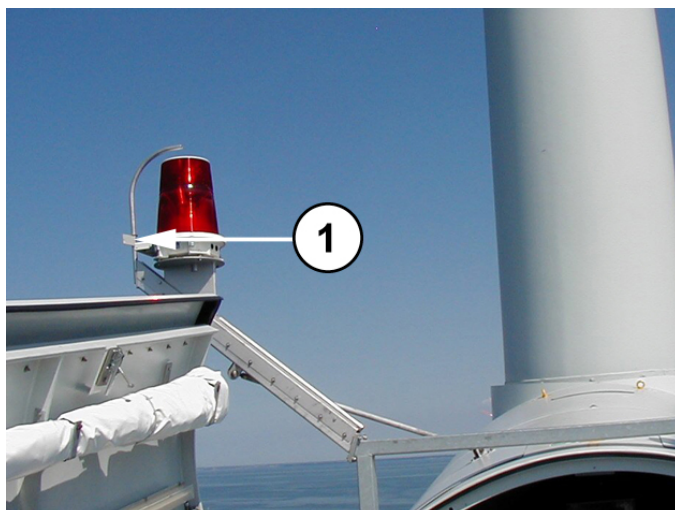
- 在每一叶片内距离叶片根部大约 1 m 处。



(1) 叶片内的避雷卡

FG000193A

- 航空警示灯处的避雷针。此卡也保护能见度计。



FG000194A

(1) 警示灯上的避雷卡

- 在风向标支架的接地电缆上。



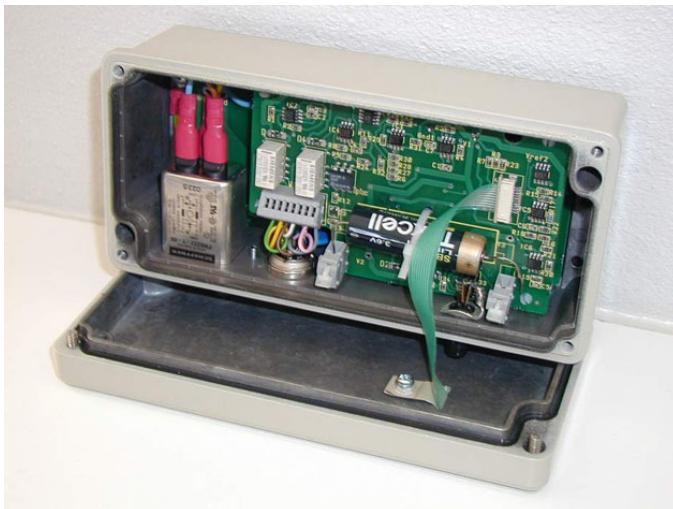
FG000195A

(1) 接地电缆上的避雷卡

6.2.7 更换闪电探测器电池（可选项）

过程:

- 1 断开电缆并更换电池。



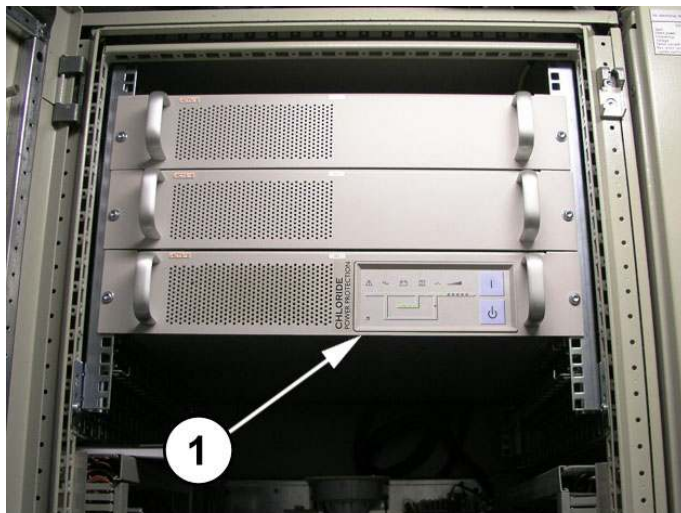
FG000197A

6.3 维修不间断电源 (UPS)

6.3.1 更换机柜型 UPS 的电池

不间断电源 (UPS) (机柜型 - 带电作业) 位于控制器的单独隔层中并安装在机柜内。UPS 连接到位于控制器中的 3 根电缆上。

关于此任务: 主 UPS 带有 8 组蓄电池 (以及 8 个电池组件选配项)。

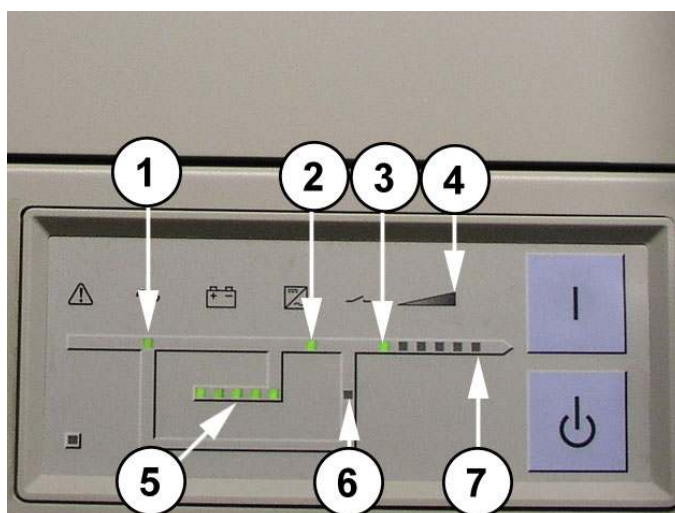


(1) UPS - 机柜型

FG000198A

过程:

- 1 按下前面板上的“OFF” (关) , 断开 UPS。



FG000199A

- (1) 电网正常。
- (2) UPS 联机 (绿灯)
- (3) 负载正常 (绿灯)
- (4) 85 - 105 % 负载 (黄灯)
- (5) 电池状态 (绿灯全亮表示 100 %)
- (6) UPS 脱机 (绿灯)
- (7) > 105 % 负载 (红灯)

结果: 黄色二极管指示灯亮起。

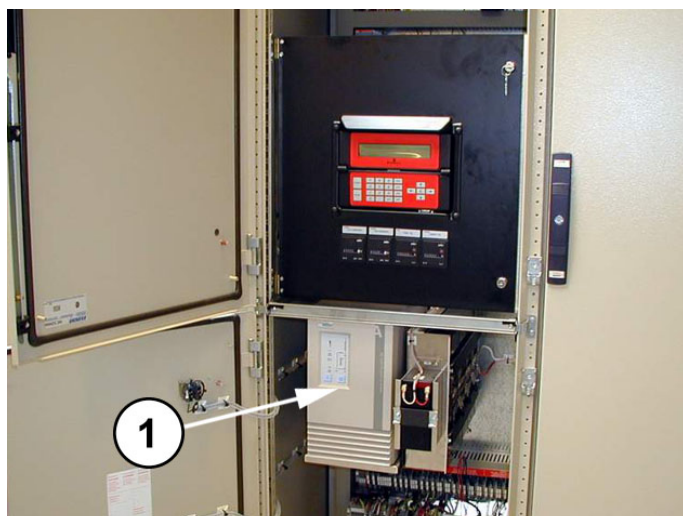
- 2 断开控制器到 UPS 之间的 3 条电缆。
- 3 更换电池。
- 4 测试 UPS 各个部分的连接。
- 5 将供电电源连接至 UPS。
- 6 按下“ON” (开) 启动 UPS。

结果: 黄色二极管指示灯熄灭。

6.3.2 更换塔架型 (旧式风轮机) UPS 的电池

不间断电源 (UPS)(塔架型 - 带电作业) 位于控制器的单独隔层中。UPS 连接到位于控制器中的 3 根电缆上。

关于此任务: 主 UPS 带有 3 组蓄电池 (以及 8 个电池组件选配项) 。



(1) UPS - 塔架型

FG000200A

6.3.3 重置 UPS 电池

开始之前: 重置 UPS 电池时需要一台带有重置软件的笔记本电脑。重置软件压缩在一个 zip 文件 e (Reset-batt.zip) 中，此文件存放在 WPST 网络上，可复制到维修技术员的笔记本电脑中。

过程:

- 1 将笔记本电脑连接到 UPS 背面的 Com 3 端口上。应使用串行电缆 (30989+30989+A9B10003209)。
- 2 双击 Reset-batt.zip 文件，打开文件并执行重置软件。



结果: 将会打开一个“Batterie” (电池) 对话框。

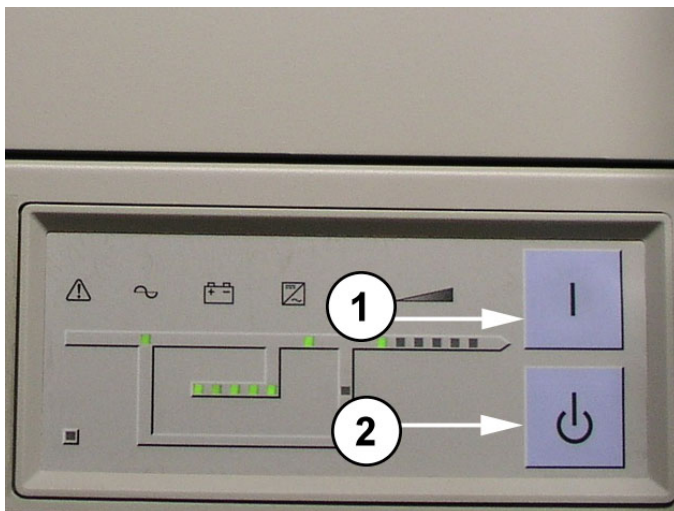
- 3 将 **Com-Port** (Com 端口) 改为 1，将 **Slave adresse** (从地址) 改为 00。
- 4 点击 **read battery age** (读取电池年龄)。
结果: 将会激活 **set battery age to 0** (将电池年龄设置为 0) 按钮。
- 5 点击 **set battery age to 0** (将电池年龄设置为 0)。
结果: UPS 背面上的显示器将会显示“go \ 0”，即重置成功。否则，再试一次。

6.3.4 检查和调节 UPS

关于此任务: 此程序执行 2 次。

过程:

- 1 停止风轮机。
- 2 数出 A2 机柜（机架）中电池组件的数量。如果在带有航空警示灯、海洋照明灯系统和雾笛用电池的 A2 机柜旁边还有其他的控制器配电板，则必须将其计数在内。
- 3 按住 UPS 上的 **OFF**（关）按钮，直至其发出声音信号。
电池电路中的 LED 等接通大约 1 秒钟。然后显示出电池组件的数量大约 1 秒钟。



(1) 开

(2) 关

FG000199A

如果显示的组件数量不正确，继续下一步。

如果显示的组件数量正确，则测试已完成。继续最后一步。

- 4 在 3 秒钟之内按下 **OFF**（关），次数与按照已连接的组件相同，并按住按钮直至发出声音信号。
结果: 此次调节现已保存。UPS 上显示的组件数量现在和实际连接的数量相同。
- 5 按下 **ON**（开）在此启动 UPS。

6.4 维修航空警示灯

6.4.1 检查航空警示灯

航空灯的 230 VAC 供电连接到中央 UPS 后备设备上。如果风轮机没有与电网相连 ,UPS 可向航空警示灯供电一小时。

关于此任务: 目视检查航空警示灯 ,如果由于航空警示灯错误消息(可选)通过网络传送到 Siemens Wind Power A/S 的中央管理系统 ,也可以进行检查。

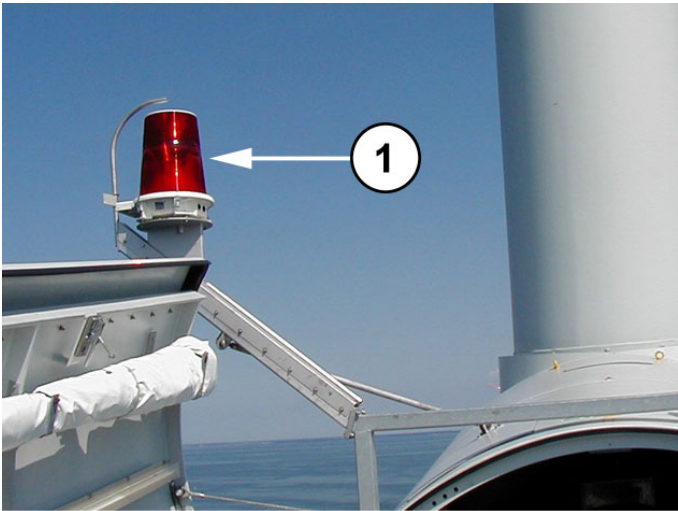
可能发送下列消息 :

航空警示灯错误	在以下情况时发送该错误消息 : 1. 灯光方面的错误。 2. 灯泡存在缺陷。 3. 通信错误。
维修消息	当灯泡很快需要更换时发送该错误消息。
GPS 消息	当与卫星之间没有通信时发送该错误。 灯光同步可能会受到影响。 只要恢复通信 , 错误消息便会停止。

请参阅航空灯光数据表 (ECN22349)。

过程:

- 1 检查航空警示灯工作是否正常。

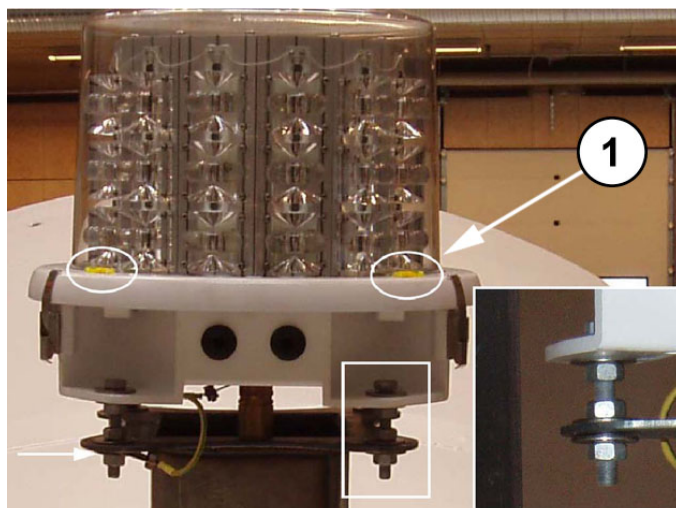


(1) 航空警示灯

FG000202A

必要时更换灯泡。

2 检查灯在灯具上是否水平。



FG000203A

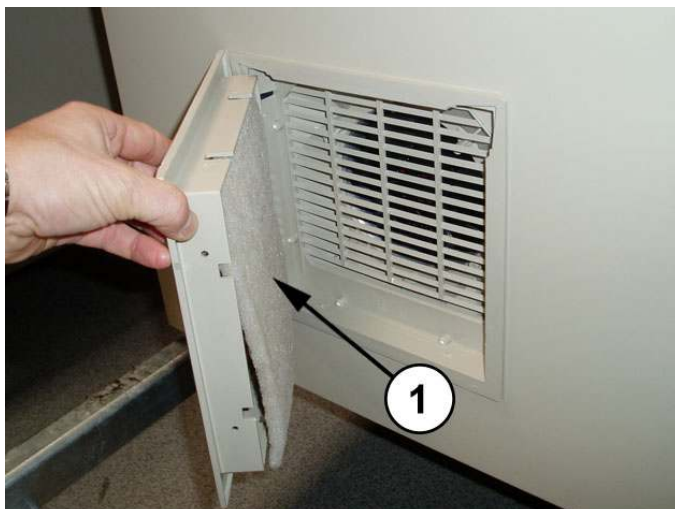
(1) 航空警示灯上的灯泡水平仪

6.5 维修过滤器、风扇和检测器

6.5.1 更换控制器箱中的过滤器

过程:

- 1 从控制器箱上拆下过滤器架，



(1) 过滤器

FG000205A

- 2 更换过滤器。

6.5.2 更换偏航齿轮变频器箱 A18 中的风扇

过程:

- 1 断开供电电源 (24 VDC 和 400 VAC) 。
- 2 等待 5 分钟至直流电路放电完毕。
- 3 更换风扇。



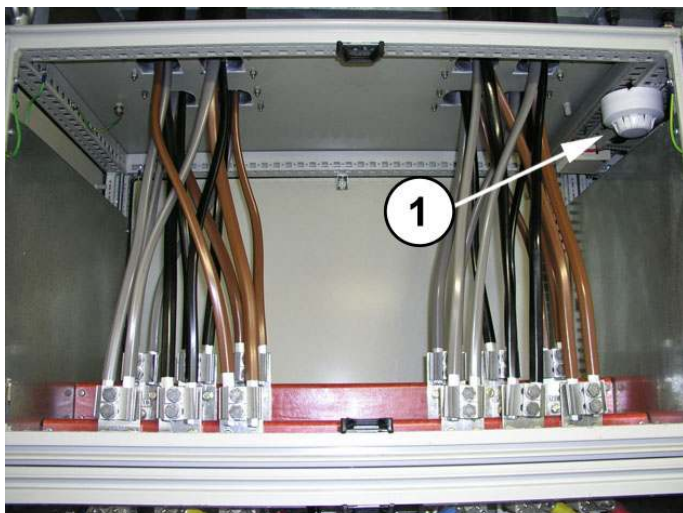
控制箱 A18 中的过滤器和风扇

FG000274A

6.5.3 检查烟雾探测器（选配）

关于此任务: 检查所有配电盘上的烟雾/火警探测器。

下图显示出烟雾探测器的示例。



FG000221A

(1) 变频器中的烟雾探测器

过程:

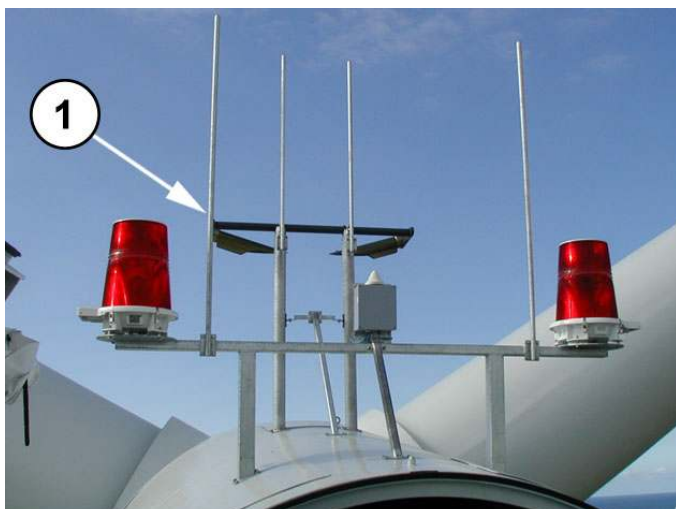
- 1 使用测试气体测试烟雾探测器。
- 2 一次一个地启动烟雾探测器。
每次启动一个烟雾探测器，在手持终端上应显示出错误。
- 3 在手持终端上重置错误，然后继续下一个烟雾探测器。

6.5.4 检查能见度计（可选项）

开始之前: 仅应在晴朗天气时进行测试，即，以较低亮度发射光线时，参见“AI/WI 535909”。

过程:

- 1 在能见度计上的 2 个管之间放置一块乳白色塑料片，然后检查航空警示灯是否变为高亮度。



FG000204A

(1) 能见度计

如果灯光没有变为高亮度，则必须查明原因。

6.5.5 重置温度传感器中的最高和最低温度

关于此任务: 每年重置一次最高和最低温度，并且只要在温度传感器上进行作业之后，也应重置。

过程:

- 1 在手持终端上进入 **Menu 7**。
- 2 按压右方向键，直至可以进行重置。
- 3 按“.”进行重置。

7 塔架

7.1 塔架内的维修服务点.....	7-2
7.1.1 检查地脚螺栓帽和栏杆.....	7-2
7.1.2 检查扶梯和塔架的门.....	7-3
7.1.3 塔架内的锚固点.....	7-4
7.1.4 塔架内的螺栓紧固和张紧.....	7-4
7.1.5 检查塔架的焊接和油漆作业.....	7-5
7.1.6 检查平台和支架.....	7-5
7.1.7 检查塔架的阻尼器.....	7-6
7.1.8 目视检查塔架中的除湿系统.....	7-7

7.1 塔架内的维修服务点

7.1.1 检查地脚螺栓帽和栏杆

过程:

- 1 目视检查地脚螺栓帽是否有损坏，并手动检查它们在螺栓上是否连接牢固。如果螺栓帽在螺栓上不紧固，则必须重新拧紧或更换。

螺栓帽只能拧到螺栓上，不能用锤子将螺栓帽敲到螺栓上。

- 2 目视检查地脚/灌浆和栏杆（可选）是否有裂纹和损坏。

结果: 如果发现任何裂纹或损坏，请联系 Siemens Wind Power 的维修服务部门。

7.1.2 检查扶梯和塔架的门

过程:

- 1 目视检查楼梯/栏杆是否损坏 (可选)。
- 2 如有必要, 则检查并紧固螺栓 (可选)。
- 3 检查橡胶耐候密封件及门锁机构。

结果: 门必须正确关闭。

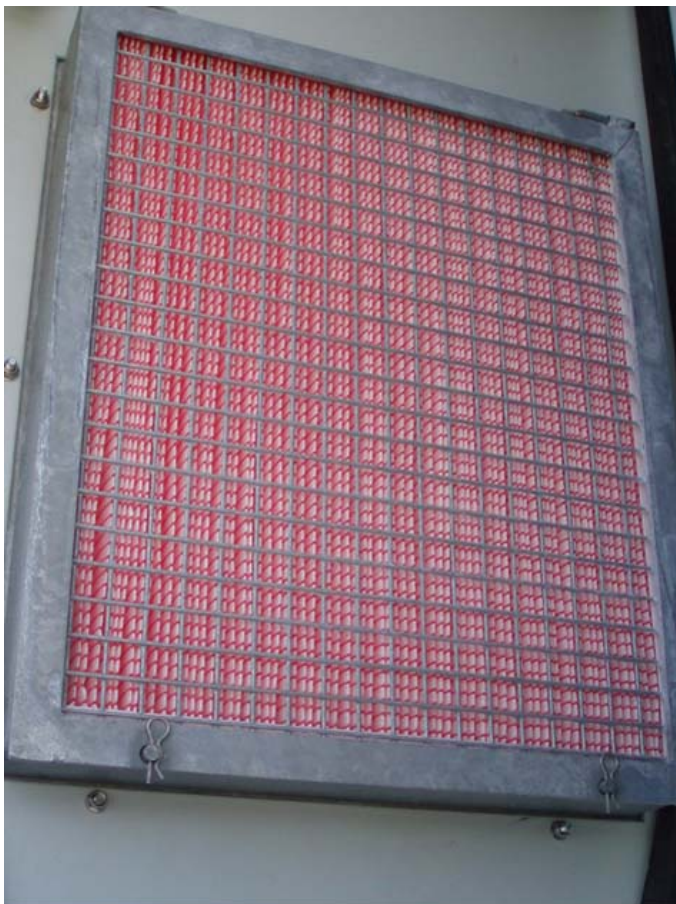
- 4 检查塔架门上的过滤垫。



塔架门上的过滤垫

FG000018A

- 5 如有必要则更换过滤垫。



FG000019A

7.1.3 塔架内的锚固点

务必使用安装在塔架内的黄色锚孔。

关于此任务: 对于需要移除平台的维修工作，塔架上已设有安装附加吊环螺栓的部位（现在插着黄色塑料塞子）。维修包里包括工作中使用的吊环螺栓，这些螺栓必须在作业开始前安装。

7.1.4 塔架内的螺栓紧固和张紧

参见“螺栓紧固”。

塔架内的标志表明塔架内的螺栓是否已经紧固。

7.1.5 检查塔架的焊接和油漆作业

必须检查法兰内及法兰周围的焊接，以确保尽早发现这些区域的是否出现任何裂缝。这些区域不允许出现裂缝。法兰内及法兰周边的所有焊接需要对内外都进行 100 % 的目视检查。

当您检查这些区域时，下列方面非常重要：

开始之前：

1. 所有表面完全清洁
2. 满意的光线条件
3. 由于仅对焊接进行目检，所以整个接缝都必须彻底检查

过程：

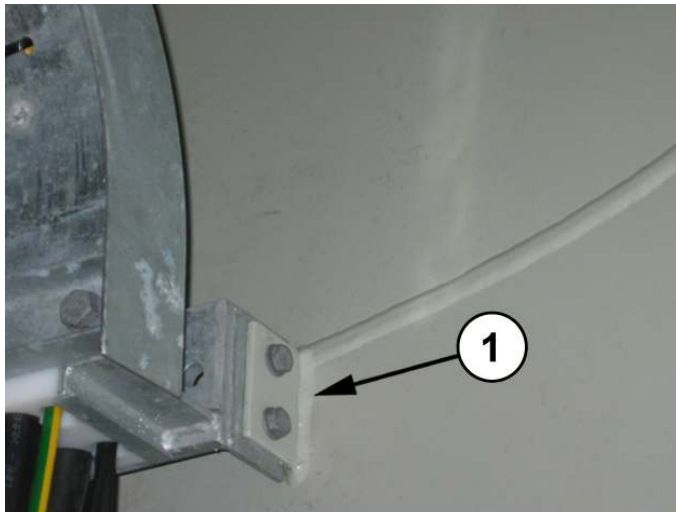
- 1 目视检查门内及门周围的焊接。
- 2 目视检查底部法兰的内外侧。
- 3 检查塔架油漆是否有腐蚀迹象。如果有腐蚀迹象，则请联系 Siemens Wind Power 的维修服务部门。

7.1.6 检查平台和支架

过程：

- 1 目视检查平台和支架是否损坏，并按照“螺栓紧固”的说明来紧固螺栓。
 - 1.1 要特别注意靠近塔架上圆形和长形接缝的焊接支架。
 - 1.2 检查这些支架的焊接及邻近区域是否有裂缝和其它损坏。
- 2 如果发现任何裂纹，则请通知 Siemens Wind Power 的维修服务部门。
- 3 必须检查与长接缝和环形接缝的距离小于大约 3 倍于焊缝宽度的所有支架。

示例：



(1) 放置在焊接的圆形和长形接缝上/近处的支架。

FG000030A

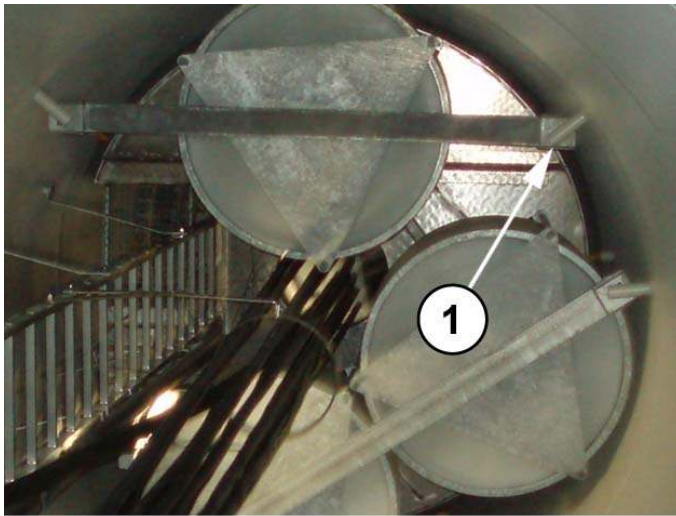
7.1.7 检查塔架的阻尼器

该组件为可选组件。只有当风轮机内存在该组件时才能进行下列程序。

过程:

- 1 目视检查阻尼器是否损坏。

示例:



(1) 支架螺栓

FG000137A

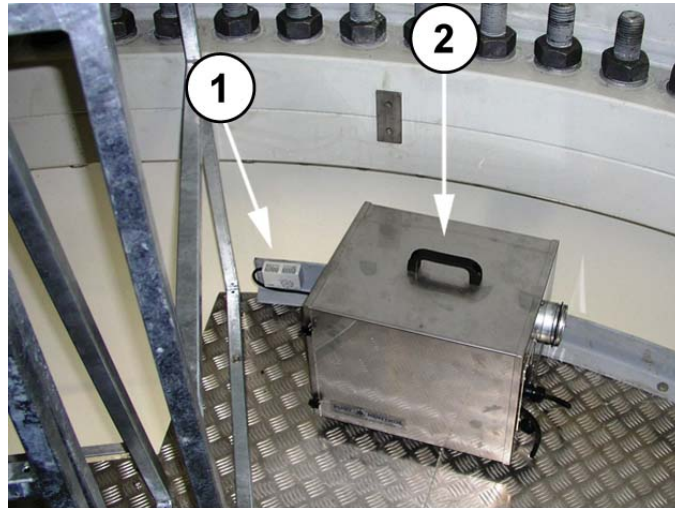
- 2 重新紧固支架螺栓。

7.1.8 目视检查塔架中的除湿系统

该组件为可选组件。只有当风轮机内存在该组件时才能进行下列程序。

过程:

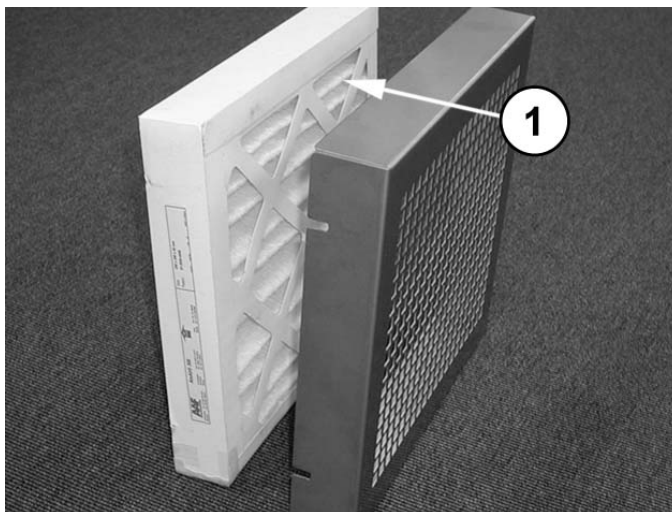
- 1 目视检查系统是否正常工作以及排水管道是否连接正确。
 - 1.1 通过上下旋转来测试恒湿器
 - 1.2 检查除湿器的启动和停止
 - 1.3 将恒湿器设为 40 %
 - 1.4 更换过滤器



(1) 恒湿器
(2) 除湿系统

FG000028A

- 2 更换除湿器的过滤器。



(1) 过滤器

FG000029A

- 2.1 您安装新过滤器时，箭头必须指向除湿器

8 机舱

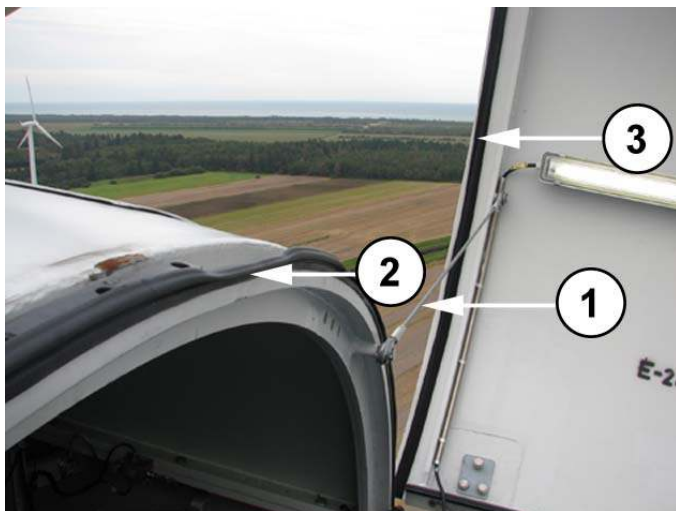
8.1 机舱内的维修点.....	8-2
8.1.1 检查舱口安全钢丝和舱口密封.....	8-2
8.1.2 检查应急舱门.....	8-3
8.1.3 检查塔架/机舱的密封橡胶.....	8-4
8.1.4 目视检查和测试除湿器.....	8-5
8.1.5 机舱中塔架阻尼器的液位.....	8-5
8.1.6 塔架阻尼器中液位换算表.....	8-6
8.1.7 测量塔架阻尼器中的液位.....	8-6
8.1.8 塔架阻尼器注油.....	8-7

8.1 机舱内的维修点

8.1.1 检查舱口安全钢丝和舱口密封

过程:

- 1 目视检查舱口安全钢丝是否损坏。
- 2 目视检查所有密封均保持完整并安装牢固。



- (1) 钢丝
- (2) 密封
- (3) 密封

FG000027A

8.1.2 检查应急舱门

警告		
		系好安全绳

过程:

- 1 拆下应急舱门。



FG000471A

应当可以在不使用任何工具的情况下拆下舱门。



FG000472A

- 2 检查出口边缘是否存在裂缝。
如果发现裂缝，必须向 Siemens 维修服务部门或风场管理部门汇报。

8.1.3 检查塔架/机舱的密封橡胶

过程:

- 1 检查并确保橡胶圈正确安装并完好无损。
- 2 在橡胶密封之间涂上 Optipit。



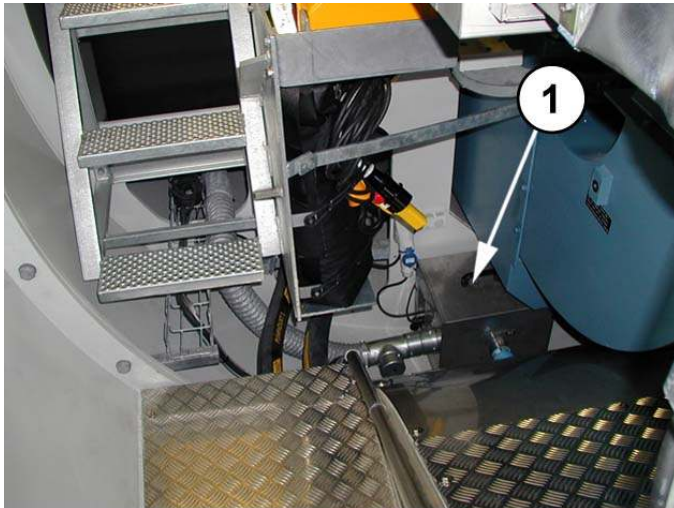
FG000134A

8.1.4 目视检查和测试除湿器

该组件为可选组件。只有当风轮机内存在该组件时才执行以下程序。

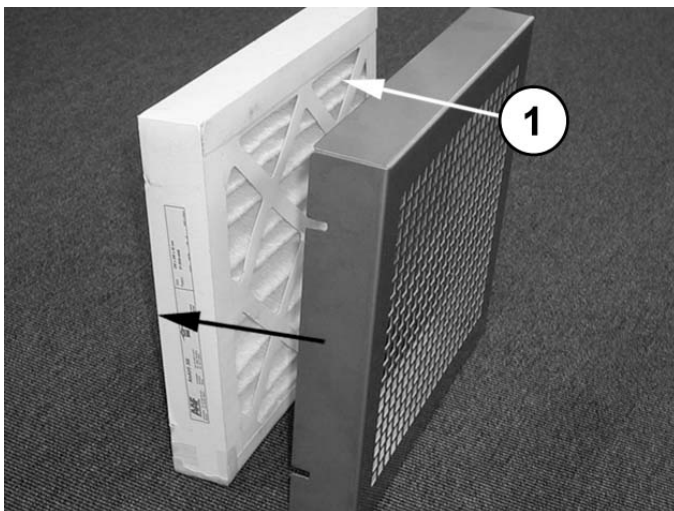
过程:

- 1 目视检查除湿器工作是否正常。
 - 1.1 通过将其上下调节来测试恒湿器
 - 1.2 检查除湿器的启动和停止
- 2 将恒湿器调节到原始水平 (40 %)。
- 3 每年一次更换空气过滤器。



(1) 除湿器

FG000135A



(1) 除湿器滤盐器

FG000136A

安装新过滤器时，过滤器上的箭头必须朝向除湿器。

8.1.5 机舱中塔架阻尼器的液位

该组件为可选组件。只有当风轮机内存在该组件时才执行以下程序。

塔架阻尼器的液量由塔架的振荡频率决定，因此各个塔架可能有所不同。测量液位时，必须知道相应风轮机的塔架频率，以确保可以获得正确测量结果。振荡频率的读数位于手持终端的 **Menu 16 > WTC Service Setup (page 1) (WTC 维修服务设置 (第 1 页)) > WTC Character Data: Tower (WTC 特性数据：塔架) > Tower frequency: x,xx Hz (塔架频率：x,xx Hz)**。得知风轮机的塔架频率后，使用换算表来确定塔架阻尼器中是否具有正确的液量。

8.1.6 塔架阻尼器中液位换算表

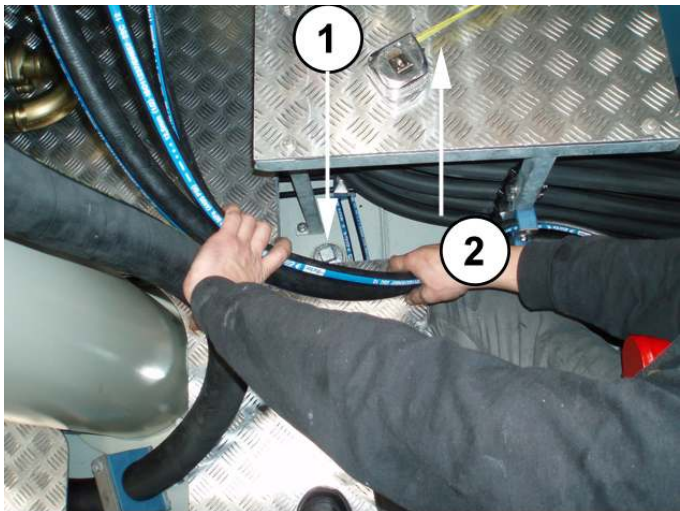
晃动式塔架阻尼器，2.5 MW 机舱中 (1750 x 1330 mm)

塔架频率	阻尼器容量	液位高度
Hz	升	cm
0.24	169	7
0.25	185	8
0.26	202	9
0.27	218	9
0.28	234	10
0.29	250	11
0.30	267	11
0.31	284	12
0.32	303	13
0.33	323	14
0.34	344	15
0.35	365	16
0.36	388	17
0.37	412	18
0.38	436	19
0.39	460	20

8.1.7 测量塔架阻尼器中的液位

过程:

- 1 塔架阻尼器的液罐位于机舱内靠近滤油器的联轴器下方。
- 2 使用卷尺对照建议的液位（换算表中的规定值）来测量液位。
测量时的允许误差为 ± 5 mm。



(1) 液罐螺塞
(2) 卷尺

FG000093A

- 3 从塔架阻尼器上旋下螺塞。
- 4 将清洁的量油尺垂直插入注油孔，直至其接触到塔架阻尼器底部。
- 5 拉出量油尺。
- 6 使用卷尺测量量油尺上的液位。

8.1.8 塔架阻尼器注油

过程:

- 1 塔架阻尼器中使用 BASF Glysantin 混合物。
- 2 标准型风轮机中使用 33 % 的混合物，寒冷气候型风轮机中使用 50 % 的混合物。
- 3 应参阅风电场设置来确定风轮机类型。

9 偏航系统

9.1 安全	9-2
9.1.1 在偏航段作业时的安全预防措施	9-2
9.2 偏航系统的说明	9-3
9.2.1 偏航系统的说明	9-3
9.2.2 拧紧偏航齿轮箱螺栓	9-3
9.2.3 偏航爪中的螺栓紧固	9-3
9.3 润滑	9-4
9.3.1 检查中央润滑系统	9-4
9.3.2 加注偏航系统的润滑系统	9-5
9.4 偏航位置	9-7
9.4.1 测试偏航电机	9-7
9.4.2 偏航位置指示器	9-7
9.4.3 维护偏航位置指示器	9-7
9.4.4 调整偏航位置指示器	9-8
9.4.5 利用 GPS 调节偏航位置指示器	9-8
9.4.6 检查偏航齿轮箱油位	9-9
9.4.7 拆下偏航齿轮	9-10
9.5 电缆扭转指示器	9-11
9.5.1 电缆扭转开关的维护	9-11
9.6 风向标和风速计	9-12
9.6.1 检查风向标和风速计	9-12
9.6.2 测试风向标和风速计上的加热元件	9-16

9.1 安全

9.1.1 在偏航段作业时的安全预防措施

每次上门维修服务时必须遵守下列安全预防措施。

重要: 在风轮机中作业时必须遵守“基本健康和安全规定”。

开始之前:

警告		
	塔架/偏航系统 缠绕危险 在偏航爪/齿上作业时要使用偏航锁和转子锁。当在风轮机外面维修时及在风轮机旁/上使用外部起重机时。	

9.2 偏航系统的说明

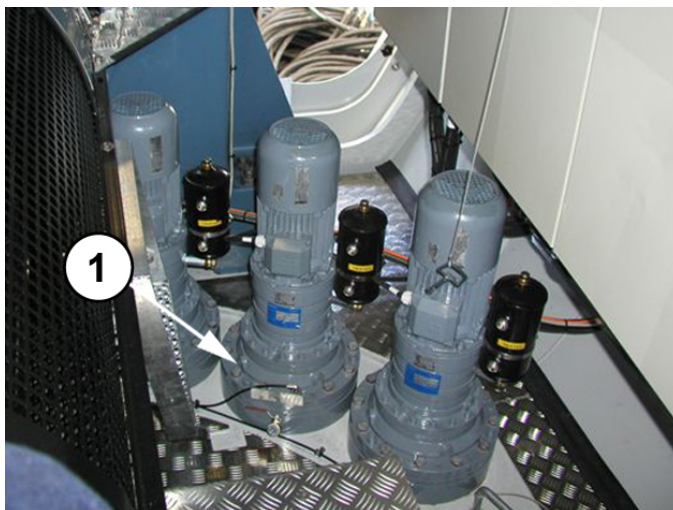
9.2.1 偏航系统的说明

偏航电机由 8 台电动机驱动，每台电机均安装在 4 级行星齿轮上，并带有一个与偏航板啮合的偏航小齿轮。所有电机由一个共同的变频器控制。偏航制动器为被动式，基于来自偏航板的摩擦力。当机舱没有偏航时，变频器和偏航板将机舱固定就位。如果存在极大负载或没有电源，偏航系统会打滑。

9.2.2 拧紧偏航齿轮箱螺栓

过程:

- 1 依照“螺栓紧固”的要求拧紧螺栓。



FG000106A

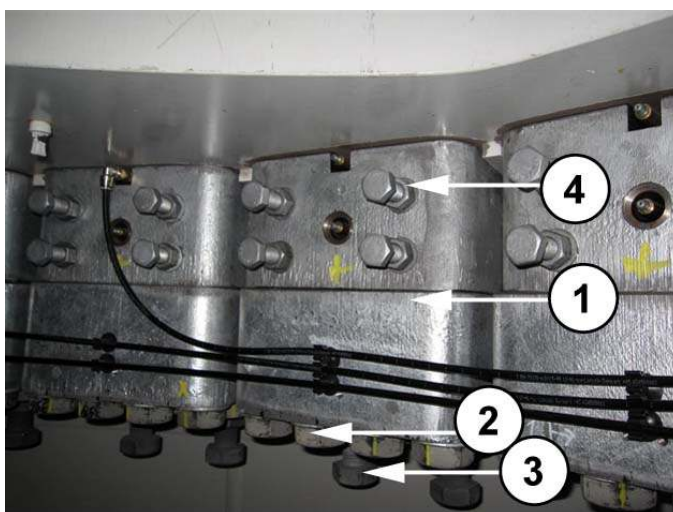
(1) 偏航齿轮箱

- 2 依照“润滑图表”的要求进行润滑。

9.2.3 偏航爪中的螺栓紧固

过程:

- 1 依照“螺栓紧固”的要求拧紧调整螺栓。



FG000097A

(1) 偏航爪
(2) 偏航爪螺栓
(3) 调整螺栓 (垂直)
(4) 调整螺栓 (水平)

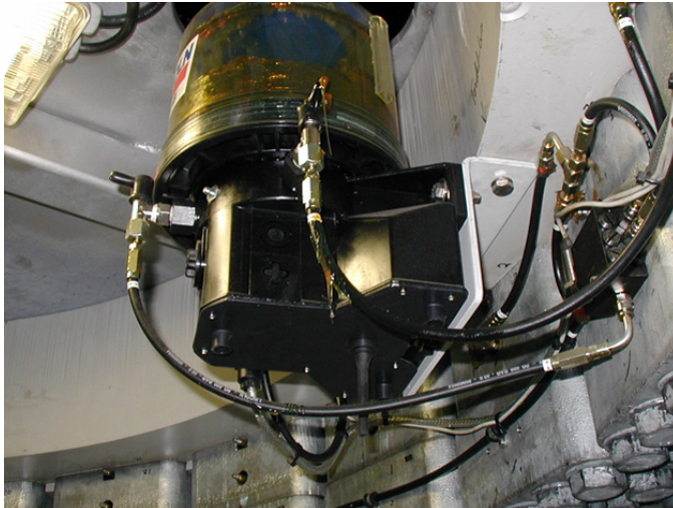
9.3 润滑

9.3.1 检查中央润滑系统

偏航小齿轮、偏航齿轮、滑靴支架和滑靴的润滑。

过程:

- 1 检查轮齿的润滑和磨损情况。
- 2 目视检查在泵、分配器组件和入口处的接头是否渗漏。
- 3 启动润滑系统。
- 4 使用手持终端 **Menu 24 > Screen 15 (屏幕 15)**。
- 5 按下“.”进行启动。
- 6 按下“.”停止。
- 7 当自动润滑运行时，读取“grease total”（润滑脂总量）。
- 8 在手持终端 **Menu 24 > Screen 15 (屏幕 15)** 上激活后，检查其读数是否增加。
- 9 从润滑系统上拔下插头，检查“low level sensor”（低油位传感器）。
- 10 10 分钟后，控制器应当在手持终端上显示出故障。



FG000109A

滑靴支架、偏航小齿轮和偏航齿轮的中央润滑系统。

可以在手持终端的 **MENU 24 > Screen 18 (屏幕 18)** 上重置计数器。

9.3.2 加注偏航系统的润滑系统



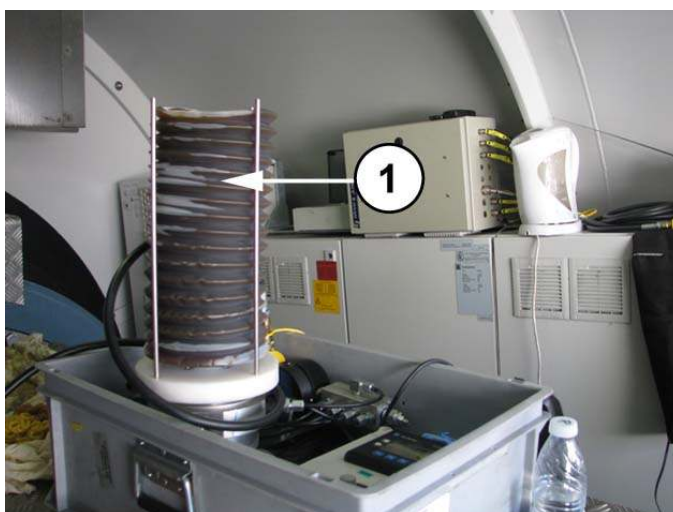
FG000102A

图 9.3.2.57 偏航部分中的润滑装置

重要: 润滑脂中不得存在污垢和杂质，否则会导致泵芯出现故障。润滑脂温度不得过低，否则会导致搅拌器难以排除产品中的空气。具体的温度取决于润滑脂类型。关于正确的润滑脂型号，请参阅“润滑表”。

过程:

- 1 检查并确保润滑脂型号正确（参见“润滑表”），然后将润滑脂筒旋入易用式润滑脂泵的底座上。
- 2 应使用正确型号的润滑脂冲刷易用式润滑脂泵和软管。



FG000099A

(1) 润滑脂筒

- 3 将软管连接到润滑系统的快速接头上。
- 4 向中央润滑系统的润滑脂容器加注润滑脂。
请勿过度加注。

5 加注后拆下软管。



FG000098A

(1) 连接到润滑系统的加注软管

9.4 偏航位置

9.4.1 测试偏航电机

过程:

- 1 使用钳形电流表测量 A18 配电箱中每一电机以及每一相线上的耗电量。
当其它电机均有消耗时，单独一台电机没有耗电则不合格。
单独一台电机的耗电超过其它电机 30 % 也不合格。



测量 A18 中偏航电机的耗电量

FG000473A

9.4.2 偏航位置指示器

偏航位置指示器可防止主电源电缆和控制电缆过度扭曲并因此断裂。

1. 仅当风速低于 3.5 m/s 时才会解开电缆。当电缆已扭转 1.5 圈时，风轮机则解开电缆。

9.4.3 维护偏航位置指示器

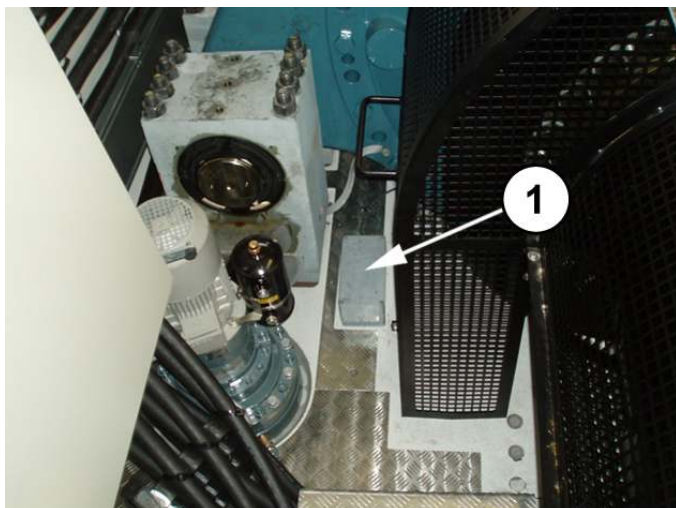
过程:

- 1 检查手持终端显示器上读取的方向，**Menu 24 > Screen 5 (屏幕 5)**，与使用罗盘测量的机舱位置相比较，读取的方向是正确的。
当风轮机头锥朝北时，手持终端上偏航位置指示器的读数应当是 0°，**Menu 24 > Screen 5 (屏幕 5)**。
- 2 如果不是这样，按照“调节偏航位置指示器”中所述调节偏航位置指示器。
- 3 检查电缆没有过度扭曲。
- 4 检查偏航位置指示器已正确紧固并且尼龙齿轮正确啮合。
- 5 令风轮机偏航，使得电缆垂直悬挂（完全解开）。

9.4.4 调整偏航位置指示器

过程:

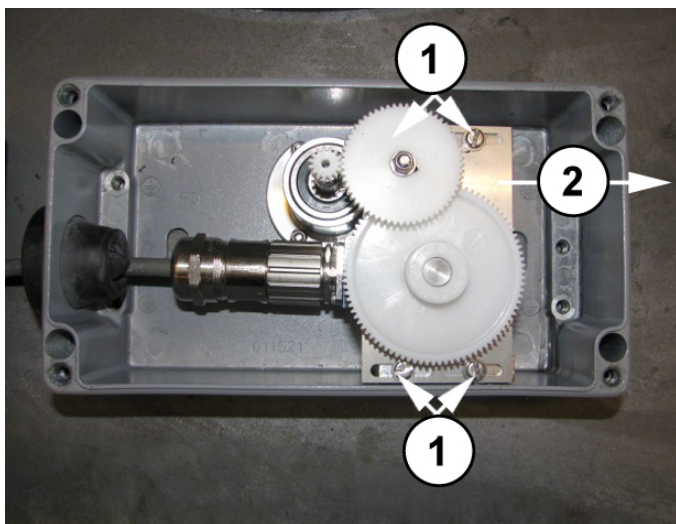
- 1 使用指南针找到机舱的北向。将机舱向北偏航，直至风轮机头锥朝北，电缆应尽可能垂直挂下，最多扭转半圈。
- 2 查看手持终端上的 **Menu 24 > Screen 5 (屏幕 5)**。
- 3 取下偏航位置指示器的护盖。



(1) 偏航位置指示器

FG000110A

- 4 松开 4 颗螺丝，将大齿轮推离小齿轮。



(1) 松开 4 颗螺丝

(2) 将大齿轮推离小齿轮。

FG000247A

- 5 转动大齿轮，直至偏航位置指示器处于 0° 并且 R (转数) 为 0。方向读数显示在手持终端的 **Menu 24 > Screen 5 (屏幕 5)** 上。
- 6 将大齿轮推回与小齿轮啮合 (不要过紧)。
- 7 拧紧 4 颗螺丝并装上护盖。

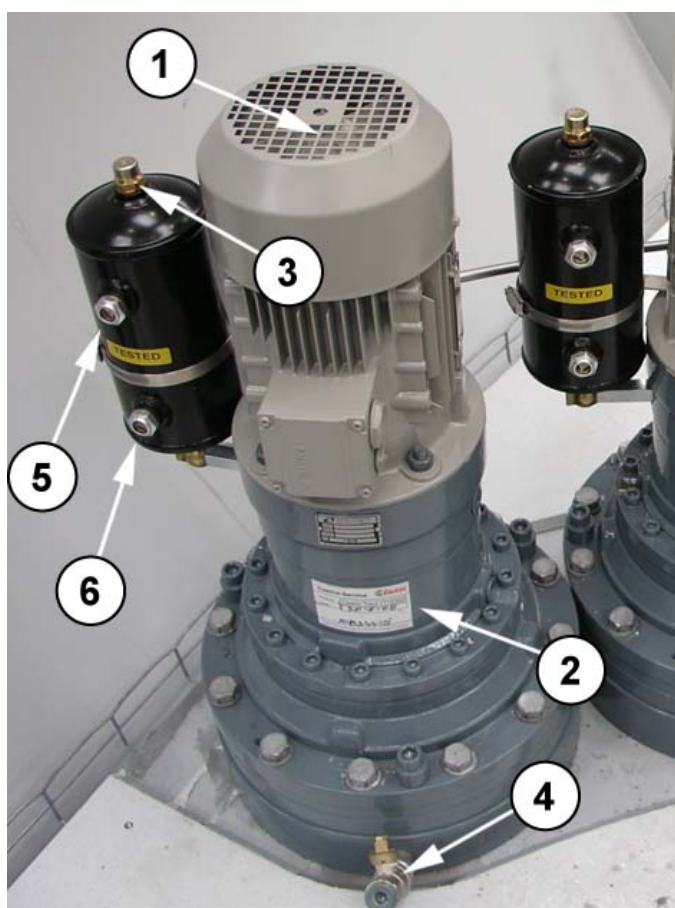
9.4.5 利用 GPS 调节偏航位置指示器

关于此任务: 请参阅 ZWI1020784“利用 GPS 调节偏航位置指示器”

9.4.6 检查偏航齿轮箱油位

过程:

- 1 检查油位计上的油位。
油位必须介于上下观察窗之间。
如果下观察窗未满，则加油至正好在上观察窗中可以看到的程度。
- 2 加油时，将软管从增压储油器连接至排油 / 注油阀 (4)。
关于正确的油品型号，请参阅“润滑表”。
- 3 参见“ZWI1002353 更换偏航齿轮油”。



- (1) 电机
- (2) 偏航齿轮箱
- (3) 放泄阀
- (4) 排油阀 / 注油阀
- (5) 上观察窗
- (6) 下观察窗

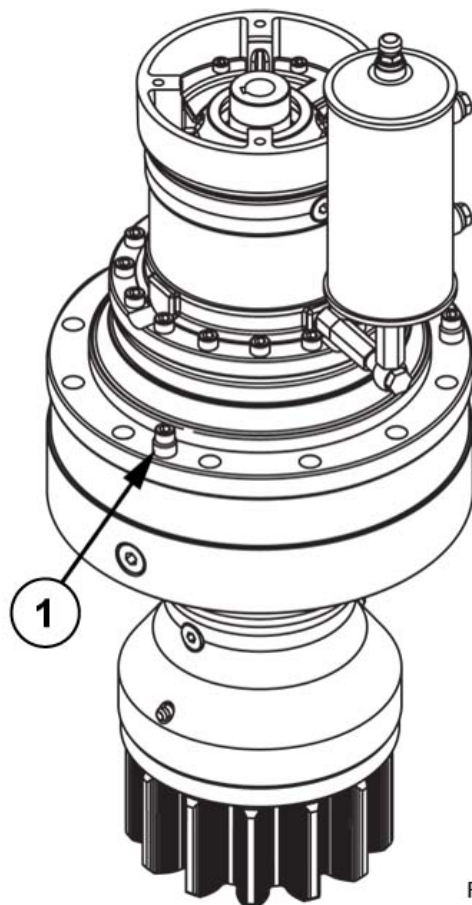
FG000107A

9.4.7 拆下偏航齿轮

过程:

- 1 拆卸偏航齿轮时，应使用 3 个外部拉出螺栓。

(1) 拉出螺栓



FG000108A

9.5 电缆扭转指示器

9.5.1 电缆扭转开关的维护

电缆扭转开关的功能是当机舱已经顺时针或逆时针转动 3 圈时停止风轮机。

关于此任务: 电缆扭转开关带有一个连接到钢丝线的配重，并在一根塑料管中运行。



FG000103A

过程:

- 1 目视检查电缆扭转开关和钢丝线是否正确安装。
- 2 检查并确保当发电机电缆在塔架内垂直悬挂时扭转开关正确调整到“0”。
- 3 启用电缆扭转开关以检查控制器是否正确响应。

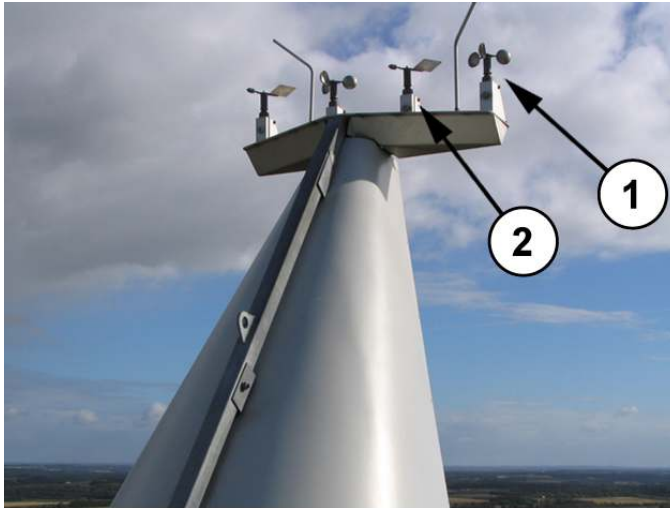
结果: 手持终端上应显示出一个错误。

9.6 风向标和风速计

9.6.1 检查风向标和风速计

过程:

- 1 检查并确保风向标和风速计固定牢固。
- 2 风杯安装正确并完好无损。



(1) 风速计

(2) 风向标

FG000111A

- 3 将风向标架向下折。

注: 始终应遵守“技术人员在西门子风力发电机内作业时的基本健康和安全规则”, SI 545781。



X00050965

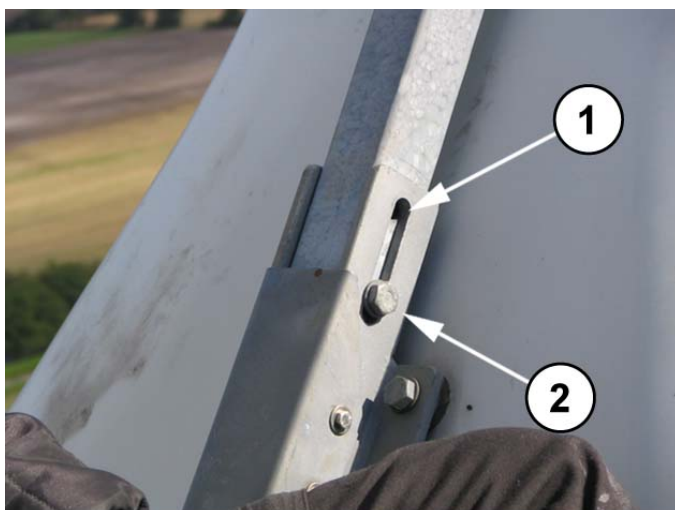
- 4 将双重防坠落装置固定到安全带的背面, 并固定到风轮机后部的两个锚定螺栓上。

- 5 拆下穿过风向标架中部的螺栓。



FG000100A

- 6 拆下风向标架底部的上螺栓。
7 适当松开下螺栓，正好足够移动风向标架即可。



(1) 上螺栓

(2) 下螺栓

FG000112A

- 8 取下电缆护盖。



FG000113A

- 9 用撬棍抬起风向标架，使用风向标固定支架作为支撑。
使用撬棍时注意切勿损坏电缆。



FG000114A

- 10 将吊车的吊钩挂入吊环中。

- 11 将风向标架慢慢向前倾斜，同时应确保电缆没有受到压力。
如有必要，剪断后端部的电缆扎带，以便电缆能够移动。



FG000105A

- 12 将风向标架慢慢降下放置到发电机上，同时应确保电缆没有受到压力。
如有必要，剪断后端部的电缆扎带，以便电缆能够移动。



FG000095A

- 13 重新抬升风向标架时，请按照上述相反顺序进行。



FG000096A

9.6.2 测试风向标和风速计上的加热元件

该组件为可选组件。只有当风轮机内存在该组件时才执行以下程序。

过程:

- 1 在手持终端上通过 **Menu 2Screen 5 (屏幕 5)** 启用加热。
- 2 将冷却喷液直接喷到温度传感器上。



FG000469A

- 3 检查加热元件是否变热。

警告: 加热元件可能会变得温度很高。

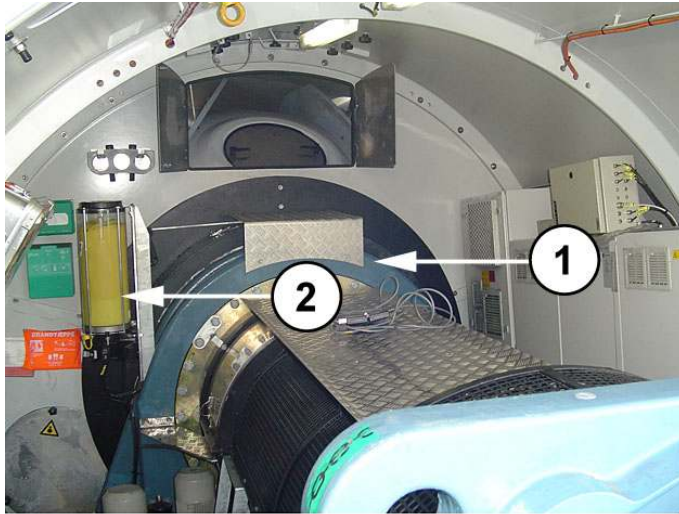
10 传动系统

10.1 主轴承	10-2
10.1.1 主轴承	10-2
10.1.2 加注主轴承的润滑系统	10-3
10.1.3 倒空并清洁集油盘	10-4
10.1.4 清除排出的油脂	10-5
10.1.5 润滑迷宫式密封	10-5
10.1.6 检查主轴承的中央润滑系统	10-6
10.2 主变速箱	10-7
10.2.1 检查主齿轮	10-7
10.2.2 检查齿轮箱中的油位	10-8
10.2.3 检查齿轮箱油位传感器	10-9
10.2.4 检查齿轮箱油压的压力传感器	10-10
10.2.5 检查齿轮油泵是否渗漏	10-11
10.3 空载泵系统的维修频率	10-12
10.3.1 空载泵系统的维修频率	10-12
10.3.2 检查油流过空载泵的情况以及清洁 Winergy 齿轮箱中的管道滤网	10-13
10.3.3 检查油流过 Hansen 齿轮箱中空载泵的情况	10-14
10.3.4 检查磁棒 (仅 Hansen 齿轮箱)	10-15
10.3.5 清洁并检查齿轮箱和液压油冷却器	10-16
10.3.6 更换齿轮箱的空气滤油器	10-18
10.3.7 清洁在线式过滤器放泄球阀过滤器	10-19
10.3.8 更换齿轮箱的离线式滤油器	10-21
10.3.9 齿轮箱在线式滤油器	10-23
10.3.10 更换齿轮箱的在线式滤油器	10-24
10.4 发电机	10-31
10.4.1 发电机	10-31
10.4.2 检查发电机悬架	10-31
10.4.3 检查发电机的中央润滑	10-32
10.4.4 加注发电机轴承的润滑系统	10-33
10.4.5 倒空发电机上的集油盘	10-35
10.4.6 清洁发电机上的轴承绝缘	10-36
10.4.7 测量安装碳刷的 D 端处的电阻	10-37
10.4.8 在抬起碳刷的 D 端处测量轴承的绝缘性	10-38
10.4.9 检查 CENTA 联轴器	10-39
10.4.10 检查发电机校准程度	10-40
10.4.11 手动检查 HCU	10-43

10.1 主轴承

10.1.1 主轴承

主轴承位于机舱内，其作用是吸收转子推力以及重力和挠矩的反作用力。该轴承为球面滚子轴承，采用热套方式安装到主轴上。



FG000173A

(1) 主轴承

(2) 主轴承的中央润滑系统

10.1.2 加注主轴承的润滑系统

关于正确的润滑脂型号，请参阅“润滑表”。

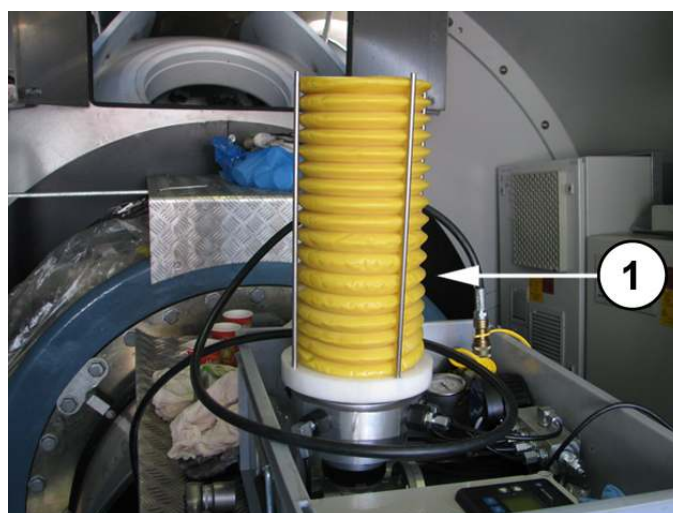


FG000071A

(1) 主轴承润滑系统

过程:

- 1 使用易用式润滑脂泵加注主轴承润滑系统。
 润滑脂温度不得过低，否则会导致搅拌器难以排除产品中的空气。具体的温度取决于润滑脂类型。
 润滑脂中不得存在污垢和杂质，否则会导致泵芯出现故障。
 - 1.1 检查并确保润滑脂型号正确，然后将润滑脂筒旋入易用式润滑脂泵的底座上。
 - 1.2 应使用正确型号的润滑脂冲刷泵和软管

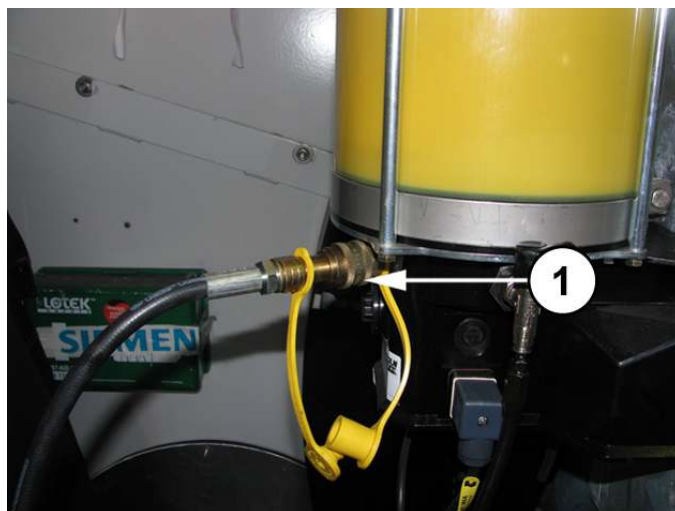


FG000072A

(1) 润滑脂筒

- 1.3 将软管连接到润滑系统的快速接头上。
- 1.4 向中央润滑系统的润滑脂容器加注润滑脂。
 请勿过度加注。

1.5 加注后拆下软管。



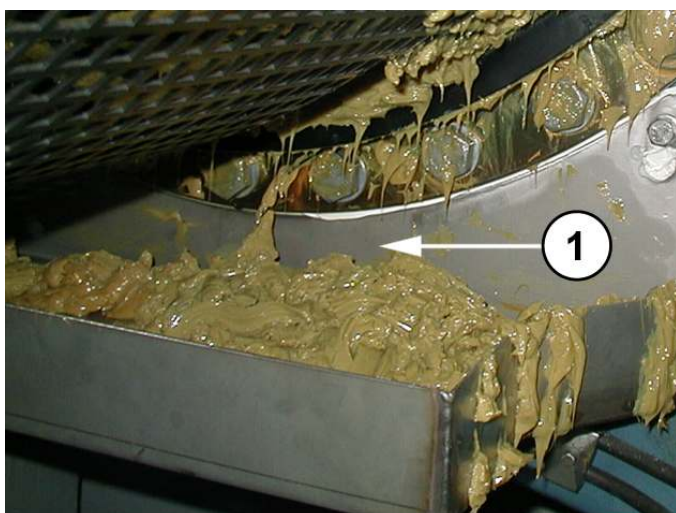
(1) 连接到润滑系统的加注软管

FG000073A

10.1.3 倒空并清洁集油盘

过程:

- 1 倒空并清洁主轴承上的集油盘。



(1) 集油盘

FG000074A

10.1.4 清除排出的油脂

过程:

- 1 通过倒空或更换塑料桶来清除排出的油脂。



(1) 油脂排放桶

FG000075A

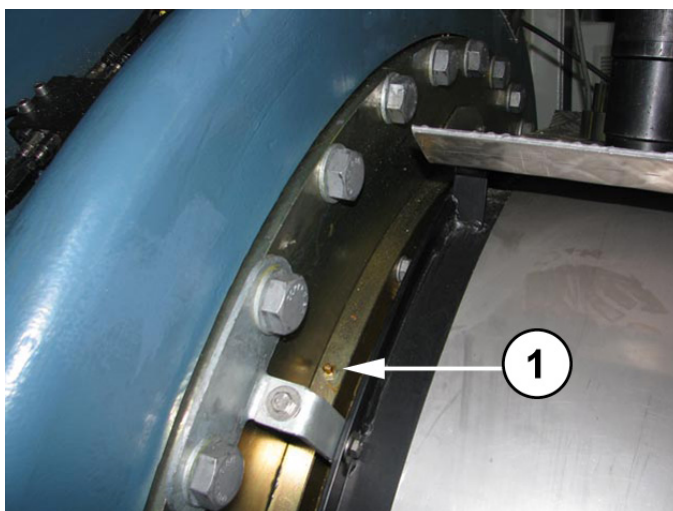
10.1.5 润滑迷宫式密封

该组件为可选组件。只有当风轮机内存在该组件时才执行以下程序。

重要: 润滑前风轮机必须处于空转模式。

过程:

- 1 关于正确的润滑脂型号，请参阅“润滑表”。
- 2 润滑迷宫式密封。
- 3 使用手动黄油枪。
润滑脂应分布在所有润滑脂嘴之间。
- 4 润滑前后密封。



(1) 迷宫式密封的润滑脂嘴

FG000039A

10.1.6 检查主轴承的中央润滑系统

中央润滑系统的检查包括目视检查是否存在渗漏以及对中央润滑装置进行性能测试。

过程:

- 1 目视检查联接器是否渗漏。
 - 1.1 检查泵上的联接器是否渗漏
 - 1.2 检查分配器组件
 - 1.3 检查中央润滑系统的进口
- 2 检查并确保中央润滑系统的功能正常。
 - 2.1 在手持终端上进入 **Menu 24 > Screen 14 (屏幕 14)** , 以启动润滑单元
 - 2.2 按下“.”进行启动
 - 2.3 按下“.”停止
 - 2.4 正在运行自动润滑时, 读取“grease total”(润滑脂总量), 并检查在激活后此值是否增加
 - 2.5 从润滑系统上拔下插头, 检查“low level sensor”(低油位传感器)。10 分钟后, 控制器应当在手持终端上显示出故障。
 - 2.6 可以在手持终端的 **Menu 24 > Screen 18 (屏幕 18)** 中重置计数器。

10.2 主变速箱

10.2.1 检查主齿轮

按照“CH547352”号检查表执行检查。填写检查表之后请，将其发送至 Siemens Wind Power A/S。



FG000474A

10.2.2 检查齿轮箱中的油位

开始之前: 检查油位之前，风轮机必须已停止 10 分钟。

过程:

- 1 检查油位观察窗中的油位。

油位不得超过最大 (MAX) 油位标记，否则会有渗漏危险

油位必须介于最大 (MAX) 和最小 (MIN) 油位之间。

如果油位低于最小油位标记但在油位观察窗中仍可看见油位，齿轮箱最多可继续运行 5 天。务必尽快加注齿轮油。

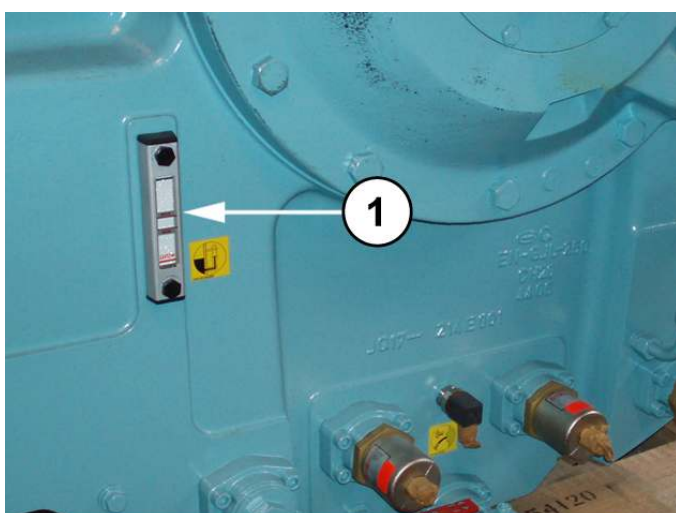
如果油位观察窗中看不到油位，则停止齿轮箱的所有工作，在齿轮箱注油之前仅允许空转。

加注齿轮油，直至油位介于最大和最小油位之间。



FG000045A

(1) 油位观察窗 (Winergy 齿轮)



FG000046A

(1) 油位观察窗 (Hansen 齿轮)

10.2.3 检查齿轮箱油位传感器

油位传感器连接到控制器上。

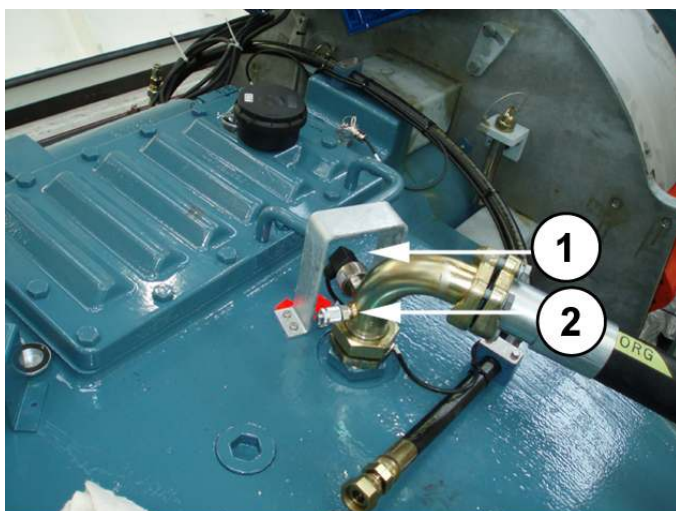
过程:

- 1 断开 A3 - K2 配电箱中的插头 (DI 8)。
- 2 在手持终端上读取错误消息。
- 3 重新连接上 A3 - K2 配电箱中的插头 (DI 8)。
- 4 检查并确保油位传感器正确连接到控制器上。
- 5 如果存在故障，则更换油位传感器。(更换整套单元，因为传感器和油箱作为一个单元进行校准)。

10.2.4 检查齿轮箱油压的压力传感器

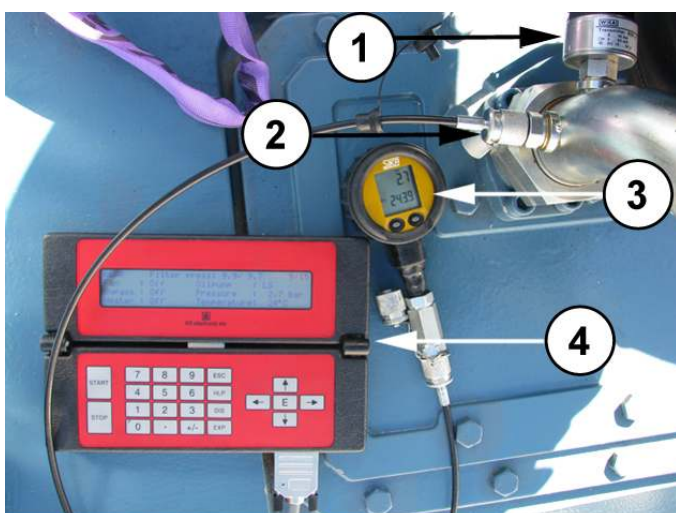
过程:

- 1 将手持终端显示器连接到风轮机 WTC 上并打开 **Menu 2 > Screen 9 (屏幕 9)**。
- 2 将压力表安装到测试接管上。



FG000047A

- (1) 齿轮油压力传感器
- (2) 测试接管



FG000048A

- (1) 齿轮油压力传感器
- (2) 测试接管
- (3) 压力表
- (4) 手持终端

- 3 启动油泵。
 - 3.1 进入 **Menu 30**“Test switches” (测试开关)
 - 3.2 按 9 (Dahl 9 处于零位)
 - 3.3 按 Esc (退出)。
 - 3.4 进入 **Menu 25** 并转至“Output Control” (输出控制)。
 - 3.5 在 WTC 文件中找到“gear oil pump Low-speed” (低速齿轮油泵)
 - 3.6 使用方向键找到所需要的输出
 - 3.7 按“.”启动泵
- 4 读取压力表上的压力。
- 5 检查手持终端的显示，以确保压力与压力表上的读数相同。
- 6 测试后按“.”启动泵。
- 7 测试后重置 WTC3 计算机。

10.2.5 检查齿轮油泵是否渗漏

过程:

- 1 目视检查泵壳是否渗漏。采用了 2 中不同类型的油泵。
泵和电机之间的轴封可能会发生渗漏。



(1) 齿轮油泵

FG000053A

10.3 空载泵系统的维修频率

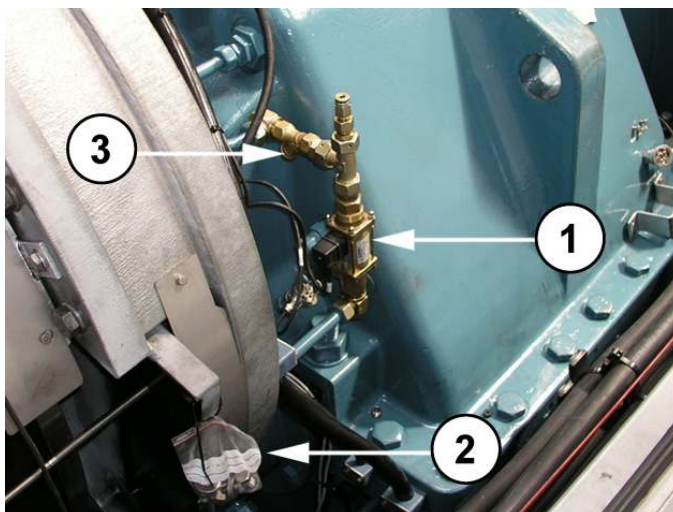
10.3.1 空载泵系统的维修频率

维修间隔	作业任务
每年	清洁空载泵中的管道滤网
10 年	更换空载阀和泵。

10.3.2 检查油流过空载泵的情况以及清洁 Winergy 齿轮箱中的管道滤网

过程:

- 1 检查油流过空载泵的情况。



Winergy 齿轮箱

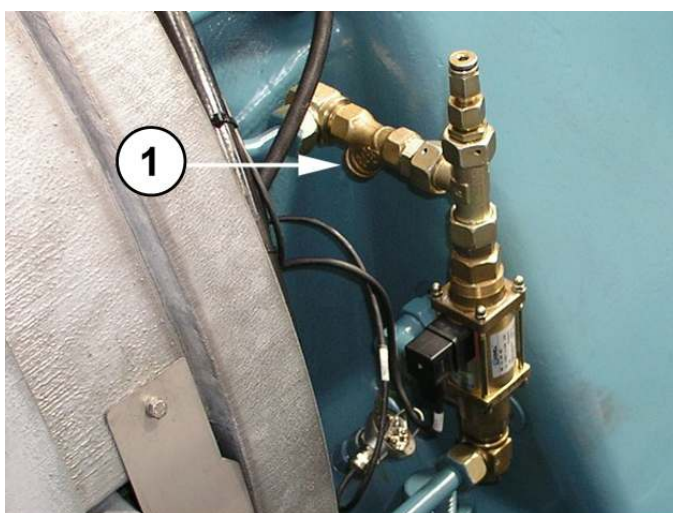
(1) 空载阀

(2) 空载泵

(3) 管道滤网

FG000025A

- 2 拆下管道滤网



(1) 管道滤网

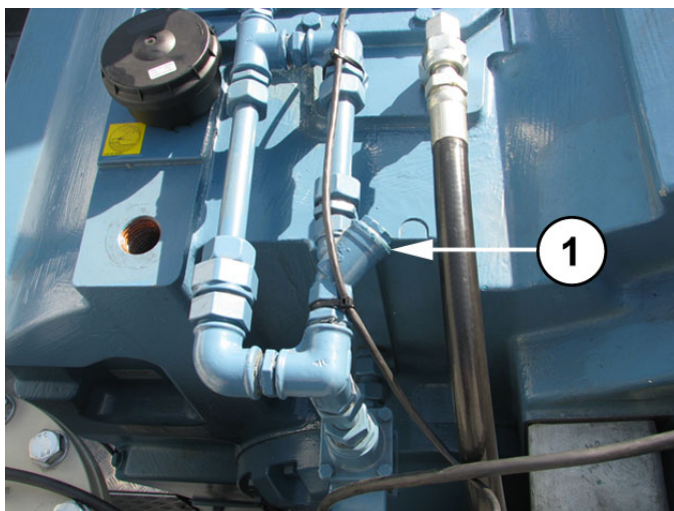
FG000026A

- 3 清洁管道滤网。
- 4 让风轮机空转。
结果: 至此油应当流出管道滤网。
- 5 停止风轮机空转。
- 6 使用抹布清除溢出的油。
- 7 重新装上管道滤网。

10.3.3 检查油流过 Hansen 齿轮箱中空载泵的情况

过程:

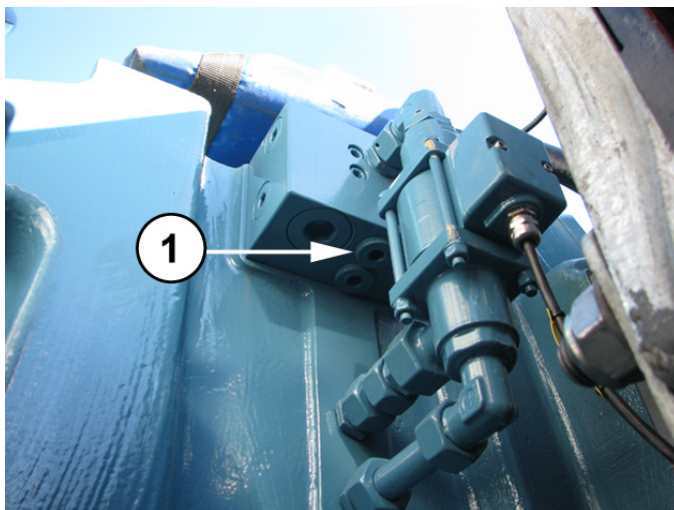
- 1 停止风轮机。
- 2 拆下管道滤网。
- 3 清洁管道滤网。
- 4 让风轮机空转。
结果: 至此油应当流出管道滤网。
- 5 停止风轮机空转。
- 6 使用抹布清除溢出的油。
- 7 重新装上管道滤网。



FG000020A

1 型 Hansen 齿轮箱

(1) 管道滤网



FG000022A

2 型 Hansen 齿轮箱

(1) 管道滤网

10.3.4 检查磁棒 (仅 Hansen 齿轮箱)

过程:

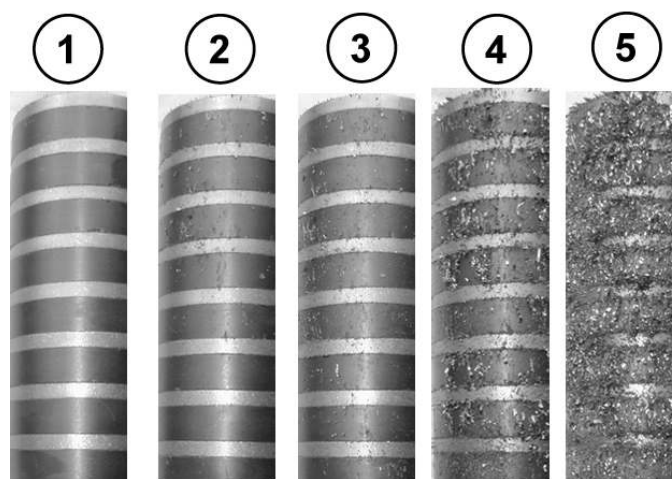
- 1 拆下磁棒。



FG000023A

- 2 根据照片，评估磁棒的污染程度。

- 2.1 在检查表中记录污染程度的值。



FG000279A

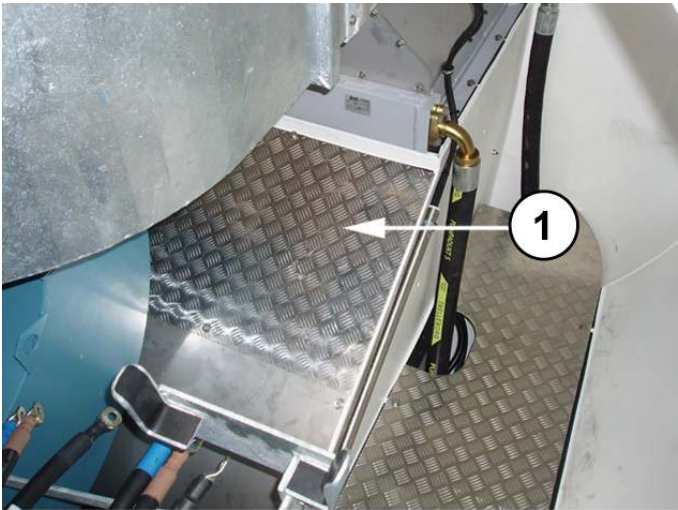
- 3 重新装上磁棒。

10.3.5 清洁并检查齿轮箱和液压油冷却器

警告		
		系好安全绳

过程:

- 1 拆下网纹钢板盖板，以便可以接触到油冷却器。



(1) 盖板

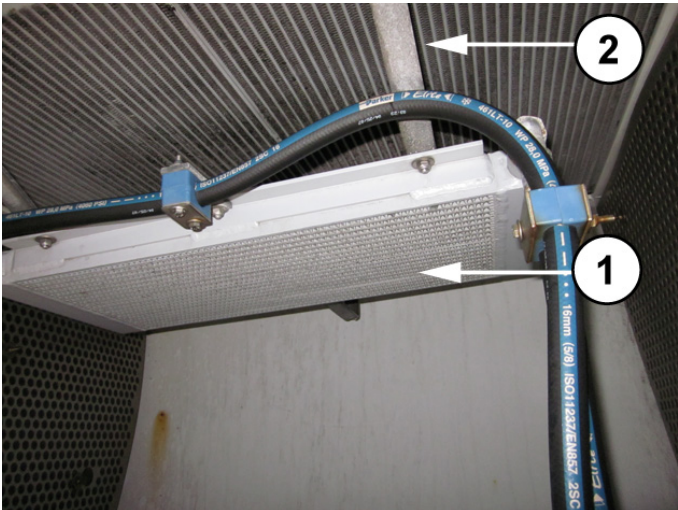
FG000050A



FG000481A

- 2 必要时清洁此区域。

3 清洁油冷却器的外部散热片和液压油冷却器的两侧。



- (1) 液压油冷却器
- (2) 齿轮油冷却器

FG000482A

注意事项	
配戴护目镜和防护手套	
	在液压系统上作业时，必须配戴护目镜以保护眼镜，以防密封件、软管或其它受压的液压部件在压力下爆裂。
	同时必须配戴防护手套，因为液压油会刺激皮肤。

- 3.1 使用电动真空吸尘器和随附的吸尘器清洁刷清洁齿轮油冷却和液压油冷却系统
新的滤袋和过滤器能够大幅提高吸力
- 3.2 使用手电检查冷却散热片
结果: 油冷却器散热片之间的空气通路应当已经通畅
- 3.3 如果空气通路仍不十分理想，喷上金属清洗剂或电机清洁剂来清除散热片上的污垢。
重要: 如果使用了电机清洁剂，最后则应使用金属清洗剂来完成清洁程序，以便使散热片完全变干。否则很快便会重新积聚灰尘。
- 3.4 启动冷却风扇并保持运转，直至油冷却器完全吹干
- 3.5 再次真空清洁散热片
- 3.6 使用手电检查冷却散热片
结果: 油冷却器散热片之间的空气通路应当已经通畅
- 3.7 如果空气通路仍不十分理想，使用压缩空气清洁散热片
- 3.8 使用手电检查冷却散热片
结果: 油冷却器散热片之间的空气通路应当已经通畅

- 3.9 如果空气通路仍不十分理想，重复步骤 2.3 至 2.8，直至油冷却器清洁并且油冷却器散热片之间的空气通路已经通畅为止
- 4 检查油冷却器是否渗漏。
 - 4.1 使用手电检查冷却散热片
冷却器散热片应当干燥并且没有任何油迹
 - 4.2 如果冷却器渗漏，即使只有最微量的油渗入到冷却散热片中，也应予以更换，否则很快便会积聚灰尘，从而降低冷却能力。
- 5 如果集油盘中存有任何油液，则应清洁集油盘。

10.3.6 更换齿轮箱的空气滤油器

齿轮箱的空气过滤器。采用了 2 台不同的齿轮箱。

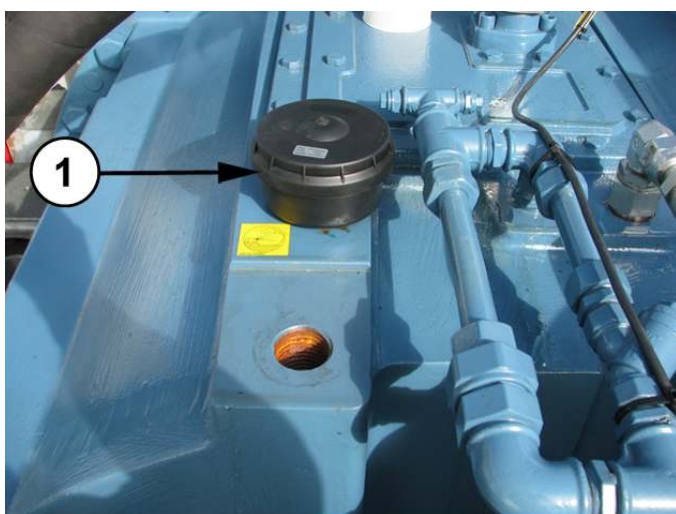
过程:

- 1 松开过滤器壳盖。
- 2 更换滤筒。
- 3 重新装上盖子。



FG000040A

(1) 齿轮箱的空气过滤器



FG000041A

(1) 齿轮箱的空气过滤器

10.3.7 清洁在线式过滤器放泄用球阀过滤器

过程:

- 1 确保球阀已关闭。



FG000042A

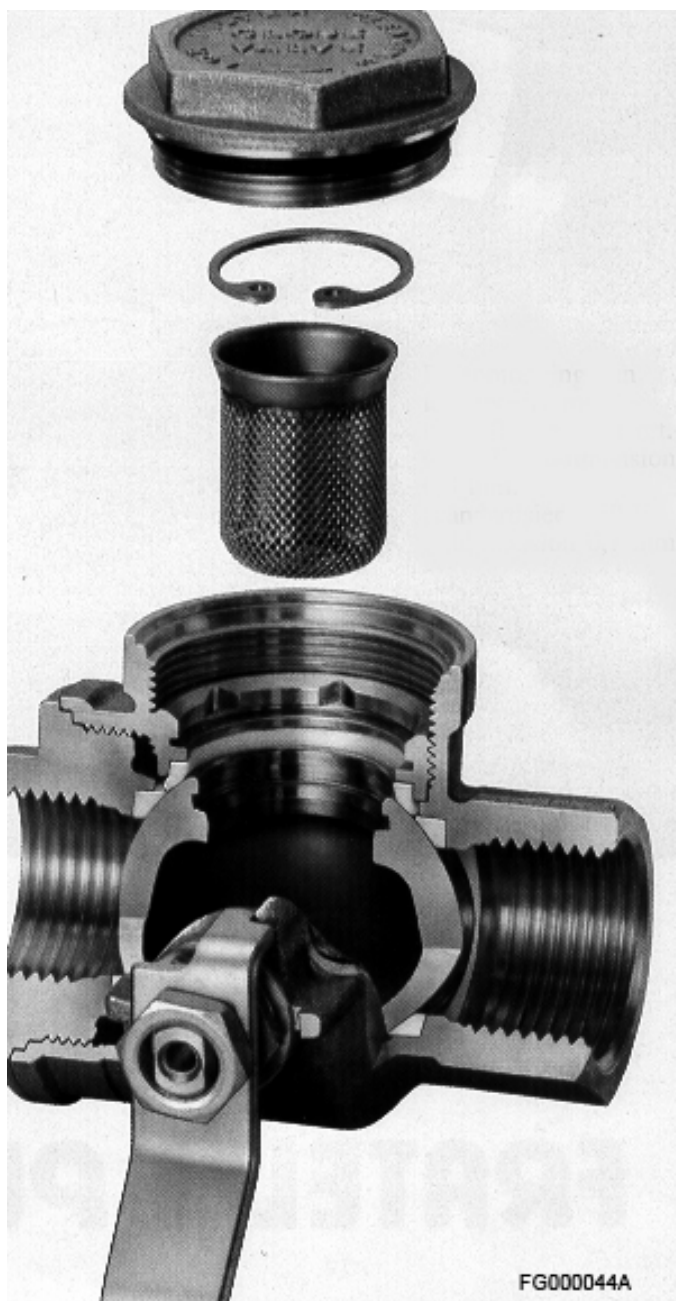
(1) 图中所示球阀处于打开位置
(Winergy 齿轮)



FG000043A

(1) 图中所示球阀处于关闭位置
(Hansen 齿轮)

- 2 松开球阀过滤器上的盖帽并清洁过滤器。



图示为解体后的球阀

- 3 重新组装好过滤器。

10.3.8 更换齿轮箱的离线式滤油器

开始之前: 关于维修周期, 请参阅“润滑表”。



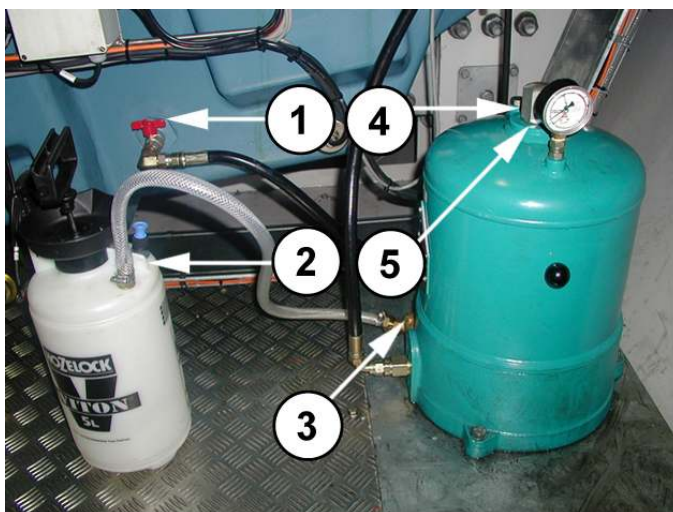
FG000068A

(1) 齿轮箱离线式滤油器 (型号 : C. C. Jensen)

过程:

- 1 停止滤油器的泵。
- 2 关闭齿轮箱上的阀门。
- 3 排空滤油器壳体。

重要: 更换滤芯之前, 滤油器壳体必须已排完油。

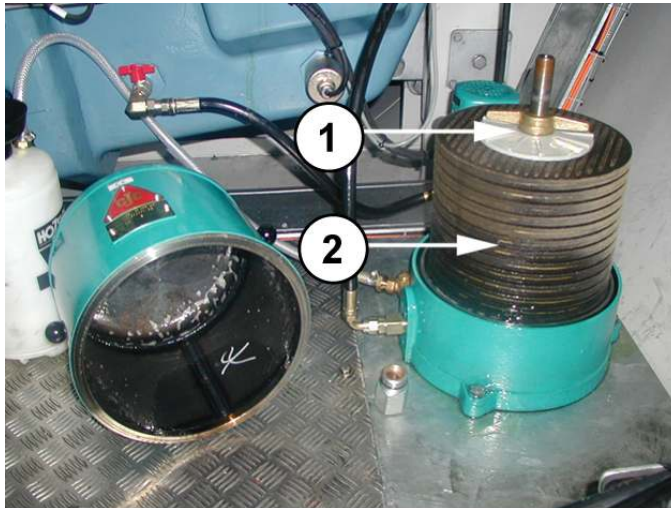


FG000069A

- (1) 齿轮箱上的阀门
- (2) 手动泵
- (3) 滤油器上的排油阀
- (4) 排气塞
- (5) 顶部螺母

- 3.1 将手动泵连接到滤油器的排油阀并打开排油阀
- 3.2 将空气泵入滤油器
结果: 空气泵入滤油器后, 迫使齿轮油通过回油软管进入齿轮箱中
- 3.3 当听到回油软管中有空气时, 至少等待 5 分钟, 然后再进行泵气。(此步骤重复 3 次)
- 3.4 松开滤油器壳体顶部的排气塞, 令滤油器排出空气

4 更换滤芯。



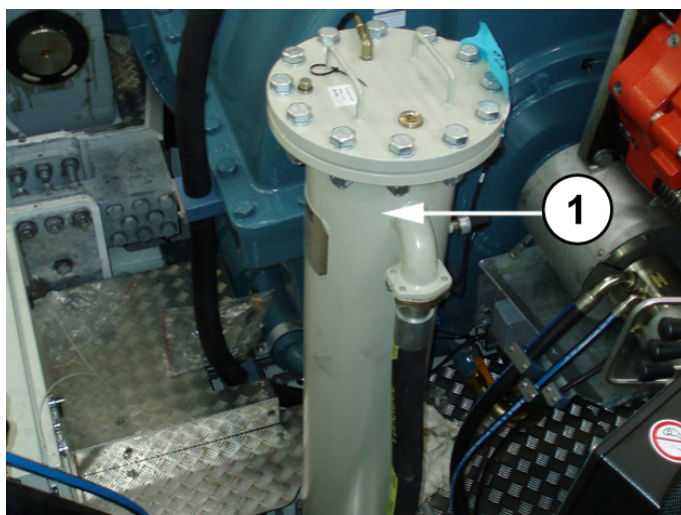
(1) 蝶型螺母

(2) 滤芯

FG000070A

- 4.1 拆下滤油器壳体上的顶部螺母并小心取下滤油器盖
- 4.2 松开蝶型螺母并取下弹簧和弹簧导杆
- 4.3 拆下滤芯并将其装入袋内
- 4.4 检查/更换所有密封
- 4.5 将新滤芯装入滤油器壳体内
- 4.6 检查并确保 O 型圈正确安装到槽中，然后将弹簧和弹簧导杆按压到位
- 4.7 略微旋紧蝶型螺母，使其触碰到弹簧导杆的顶部，以确保所有部件安装到位。然后再旋紧大约 4 次。
- 4.8 装上滤油器盖并拧紧壳体顶部的螺母
- 5 拆除手动泵。
- 6 关闭排油阀并插入塞子（如果未插入，阀门可能会滴漏）。
- 7 清洁滤油器壳体和周围的油。
- 8 打开齿轮箱上的阀门，启动滤油器并令其运行至少 15 分钟。
- 9 检查是否渗漏，并检查滤油器中的压力。
如果是冷油，压力应处于红色区域。
- 10 排放滤油器中的空气。松开排气塞，直至油流出来。然后拧紧排气塞。
- 11 检查齿轮箱中的油位。必要时加油。

10.3.9 齿轮箱在线式滤油器



(1) Fairey Arlon 在线式过滤器

FG000067A

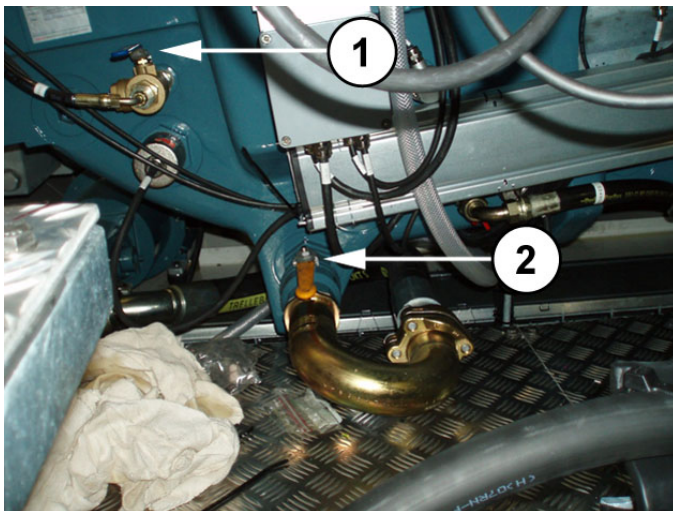
10.3.10 更换齿轮箱的在线式滤油器

参见“润滑表”。

关于此任务: 风轮机上采用了 2 种类型齿轮箱的其中一种。

过程:

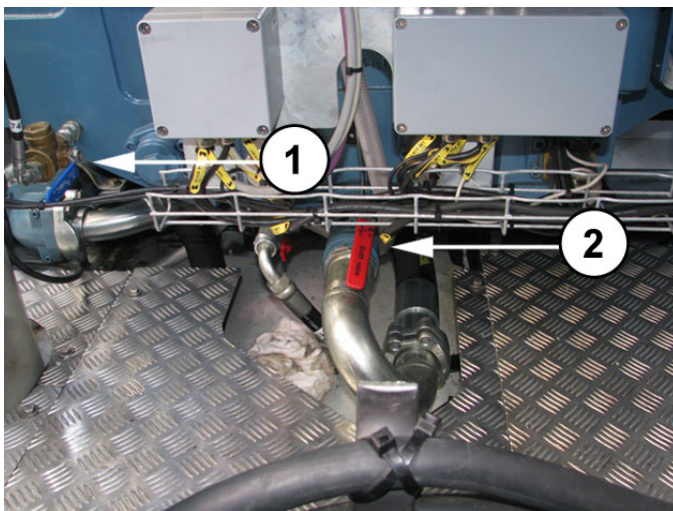
- 1 使用 WTC (风力发电机控制器) 排空滤油器。
 - 1.1 进入 **Menu 30**“Test switches” (测试开关)
 - 1.2 按 9 (Dahl 9 处于零位)
 - 1.3 按 Esc (退出)
 - 1.4 进入 **Menu 25** 并转至“Output Control” (输出控制)
 - 1.5 在 WTC 文件中找到“gear oil pump Low-speed” (低速齿轮油泵)
 - 1.6 使用方向键找到所需要的输出
- 2 关闭齿轮箱上的球阀和主阀。



FG000055A

(1) 球阀 (显示为打开状态)

(2) 主阀 (显示为打开状态)



FG000056A

(1) 球阀 (显示为打开状态)

(2) 主阀 (显示为打开状态)

- 3 继续排放滤油器。
 - 3.1 按“.”启动泵