

应用案例 | VACON® NXP Liquid Cooled Drive

Danfoss VACON® NXP Liquid Cooled Drive 提供安静洁净的河道航行

舒适的河道航行 使用更少燃料

度假者喜欢在大海上漂流的酒店，而河道航行现在也变得越来越受欢迎。与海洋航行不同，河道航行将城市观光与沿岸美丽的景色相结合。考虑到设备和住宿条件，现代河道游轮与大型海洋游轮同样奢华，但由于尺寸略小，没有大型剧场和游泳池。然而：两种游轮的运营方都努力以能源高效的方式运行

这些漂流的豪华酒店。“如果您热爱海洋巡航，也会快速爱上河道航行。”全球最大的河道游轮提供商 Viking River Cruises 主席兼 CEO Tor Hagen 说。

在船上实现最大能效的一个选择：柴油电动混合驱动系统。这种趋势正在河道游轮上快速蔓延。2009 年，Viking River Cruises 调试了 MV Viking Legend，这是全球第

一个采用基于高效直流总线的能源和驱动系统的河道游轮，后面很多游轮都开始加以效仿。自从那时开始，船运公司组成了由 50 多艘此类船只组成的船队。这些船只由位于 Rostock 附近 Warnemünde 的 Neptun 船厂建造。该公司成立于 1850 年。2002 年，这家公司专门从事河道游轮的建造，到目前已经建造了 65 艘以上的河道游轮。



最多

20%

的燃料消耗减少



船上能源高效的发电

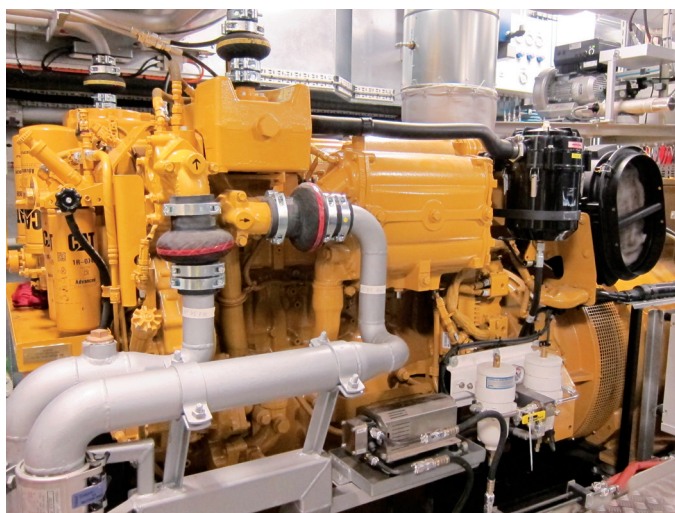
电能和驱动系统基于丹佛斯的 VACON® NXP Liquid Cooled Drive。船只配备了四个柴油电动发电机。两个位于前侧引擎室，2 个位于船尾引擎室。由 VACON® NXP 变频器控制的四个异步发电机为电动推进系统和船上电网提供动力。异步发电机与传统 GenSets（由柴油引擎和发电机组成的标准化装置）相比，具有高得多的成本效率。此类发电机可以实现变速运行，随时优化燃料效率。VACON® NXP Liquid Cooled Drive 在最大程度减少乘客感受到的噪音水平方面也扮演着重要角色。

与传统的柴油机械驱动系统总成推进器动力相比，它们可以确保柴油发电机在隔音区域优化运行。使用 PMS（动力管理系统）控制器可以轻松开关发电机。这样可以确保能源生产总是匹配实时能源需求。

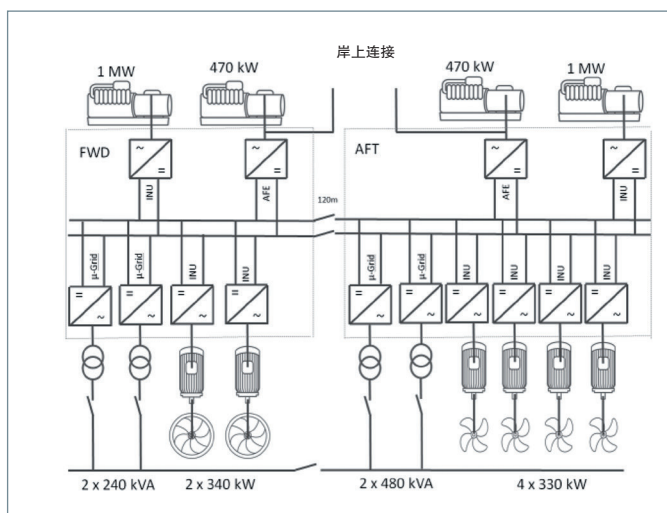
VACON® NXP Liquid Cooled Drive 的智能内部系统可以快速可靠地在发电机之间分布负载。工程师使用编程工具 VACON® Programming (IEC 61131-3) 开发专门用于此目的的控制概念，并将其安装在 VACON® NXP 变频器容易修改的控制软件中。

与传统的柴油电动主驱动系统不同，Neptun 船厂的专家们由于直流

总线概念而不必安装大型配电盘。这在空间比较紧张的船只上可以提供很大的益处，或者可以根据船只的需求，更好地被利用。MV Viking 船只的主要驱动系统和船上微型电网变频器的设计紧凑，数量冗余。它们符合河道游轮的所有欧盟标准和指南，以及 Germanischer Lloyds 的批准条件。



柴油电动发电机



动力系统概览

最多 20% 的燃料消耗减少

这种创新型船上电网和驱动概念提供的众多益处主要包括燃料消耗多达 20% 的减少，以及排放的减少。这是因为系统能够自动计算船只任何时候的当前能耗，提供发电机确切需要的能源数量。如果船只通过制动等操作产生更多能源，该能源则不必通过电阻器进行中和，而是通过直流母线进行回馈，使其可用于船上的其他设备。这样就减少了发电机的负载，因此需要生产的能源更少。由于这种技术，以及泵和风扇上安装的变速变频器，船只的总能耗可以比传统船只最多减少 20%。

不再需要同步多个发电机，这是直流母线的另外一个主要优点。所需输出在不到一秒的时间内即可提供。在交流总线电气系统中，同步过程可能需要几分钟的时间，或者同时发生故障。发电机只能在成功同步之后才能准备输出能量，如提供船只向前和远离危险情况下所需的动力。因此，直流母线系统会改善船只的安全性和灵活性。这在较为狭窄和忙碌的河流上是一个特别的益处，因为可以对弯道上遇到的任何未预见情况快速做出响应。

230/400 V 船上电网发电

VACON® NXP Grid Converters 为四个并联的船上电网变压器提供动力，可以实现冗余性。由于这些变频器，总是可以同时运行多个不同的船上电网，无论是短期开关过程还是永久性运行都可以。另外，不再需要外部同步，因为电网变频器可以快速、简单地随时自行完成此任务。VACON® NXP Grid Converters 具有针对频率和电压的可编程下降功能。它们可以在若干发电机之间补偿和分布负载。由于此功能，VACON® NXP Grid Converters 就好像系统中的 GenSets 一样。电网变频器中提供了低压配电盘准确选择过程所需的调节参数。

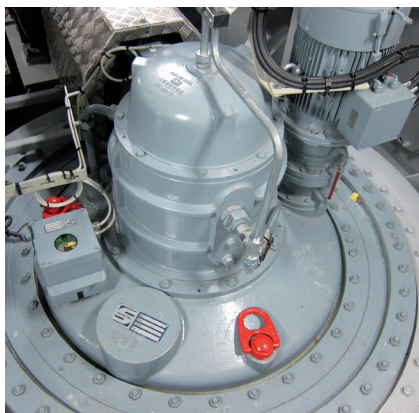
负责所有 Viking 船只船上电气系统的 Michael Güldner 说：“我们对 VACON® 变频器非常满意。我们多年以来通力合作，能够进一步改善电气系统的性能。”



Michael Güldner, Neptun Shipyard



冷却水泵的变频器



一个 Schottel 推进器



冷冻系统也由丹佛斯组件控制

船运和环境

船运公司非常重视船只的环境可持续发展能力。Viking River Cruises 在尽一切努力减少排放。在主要及辅助柴油引擎上均配备了颗粒过滤器来防止碳排放。船只还可以连接岸上电网。在提供所需电力连接的城市港口停泊时，所有河道游船的电能均由岸上提供给船只供电系统。岸上到船上的供应也是通过 VACON® NXP 变频器提供到船上电网的。因为在此期间柴油发电机完全关闭，所以不会产生任何噪音或排放，无论乘客还是停泊附近的居民都不会感受到任何负面影响。

船只只需要两个 400 A 的连接来维持其酒店运营。不幸的是，并非每个城市港口都具有所需的岸上到船只的供电系统。然而，越来越多的港口在提供此类连接，以便最大程度减少排放，保护环境，改善城市空气质量。

准确操作

Viking 船只的发电系统由一个 470 kW 和一个 1,000 kW 的柴油发电机组组成，两个发电机同时位于船只的船首和船尾。VACON® NXP 变频器将能量从发电机供应到 1024 V 直流电网中。船头和船尾的直流配电盘与 120 m 直流总线相连。船尾的四个 330 kW Schottel 双推进器和船尾的两个 340 kW Schottel 泵喷水装置驱动船只。这些设备使得准确操纵船只变得简单，最大可达 21 km/h 即 13 节的速度。使用四个小型方向舵推进器来代替两个大型推进器的动力驱动系统也改善了 135 米长和 11.4 米宽的船只在狭窄河道上的操纵能力。这种装置运行起来更加安静，振动更少。维护成本与传统技术相比也大幅降低。所有这些措施都有助于提高乘客和船员的舒适度。

优秀可靠性

紧急情况也得以妥善处理。为了处理非预期的系统错误，如发电机的突然故障，VACON® NXP 变频器配备

了快速监控和控制算法可以防止停电。此功能还可以使用 VACON® 编程工具实现，该工具符合 IEC 61131-3 标准。如果在一个引擎室内发生火灾，船员可以随时隔离船尾和船头供电。因此，船只总是可以保持操纵能力，可以停靠在下一个港口。通过现场总线实现轻松通信 由于插入式的现场总线选件卡，VACON® NXP 变频器可以根据所需系统进行优化调节。由于减少了所需连线，现场总线系统非常适合船上的状况。PROFIBUS 用于与 Viking 船只上的技术进行通信。它为所有变频器提供来自控制装置的指导，还会提供反馈。这就确保了来自变频器的所有重要信息可用于从驾驶台安全操作船只。所有 VACON® NXP 变频器均通过快速内部 CAN 总线进行连接，用于内部通信，以及调试和故障排除期间的简单校准。VACON® NCDriver 软件工具通过此总线的一个中心接入点提供对于所有变频器的访问。

丹佛斯自动控制管理（上海）有限公司
北京办事处
北京市朝阳区工体北路甲2号
盈科中心A栋20层
邮编：100027
电话：(+86) 10-85352588
传真：(+86) 10-85352599

丹佛斯自动控制管理（上海）有限公司
天津办事处
地址天津市南开区南京路358号
今晚大厦1407室
邮编：300100
电话：+86 22 27501403
传真：+86 22 27501401

丹佛斯自动控制管理（上海）有限公司
上海办事处
地址上海市宜山路900号
科技大楼C楼22层
邮编：200233
电话：+86 21 61513000
传真：+86 21 61513100

<http://www.danfoss.cn>
<http://www.heating.danfoss.com>
<http://www.heating.danfoss.com.cn>