



## 雷尼绍编码器驾驭受控爆燃

### 背景:

芬兰Salakazi赛车队为其KTM双气缸硝基甲烷燃料高速赛车配备了使用磁旋转位置编码器的新型自动离合器。

### 挑战:

离合器作为将动力从发动机传递到路面的主要机构,需要在极端高温和极高转速的条件下工作。编码器需要坚固耐用,能够在这种恶劣环境中可靠运行。

### 解决方案:

RLS RM22磁编码器不受污垢和碎屑的影响,防护等级达到IP68。紧凑型RM22编码器可在高运行速度下工作,并可承受高达125 °C的温度。



编码器提供的数据至关重要,可以帮助车队在每次比赛前预设离合器。



RM22具备非接触两件式的设计特点,无需轴承或密封件,安装和拆卸快捷、简单。



Salakazi赛车队制造的KTM高速赛车在6.7秒内跑了四分之一英里

KTM高速赛车的排气量仅有1995 cc, 却拥有1500匹马力, 6.7秒钟就能跑四分之一英里远, 最高时速达316千米/小时。在Stanley Kubrick的经典影片《奇爱博士》中, Slim Pickens骑着炸弹从飞机中飞了出去。如果他驾驶的是一辆摩托车, 那么这一定是芬兰Salakazi赛车队制造的KTM硝基甲烷燃料高速赛车。协助驯服KTM (难以控制的) 爆燃问题的功臣是雷尼绍RM22紧凑型高速磁旋转“防爆”编码器。

一位以打破速度纪录著称的勇敢无畏的芬兰人, 驱动着拥有超常功率的360公斤重的摩托车, 一切都发生得这么快。

转瞬间发动机的转速便达到了7500转/分。观众还没看清发生了什么, 比赛就已结束, 摩托车和赛车手已经跑完四分之一英里, 正在紧急刹车呢。就摩托车比赛而言, 这是再简单不过的了。比赛的目标是在最短的时间内从A点直线到达B点。

Jaska Salakari是第一个驾驶欧洲最快的双缸硝基甲烷燃料 (Super-Twin Top Fuel) 摩托车打破7秒四分之一英里纪录的芬兰人, 他拥有Salakazi赛车队。痴迷于速度的六人车队由全职和兼职人员组成, 2000年以来, 该车队一直驾驶着自行设计和制造的KTM双气缸硝基甲烷燃料高速赛车。





在加速赛中，反应时间是以毫秒计的，仅靠飞转的后轮永远也不可能赢得比赛。除非功率能有效地转化成快速的前进运动，否则再大的功率也无济于事。驾驶员（是否也可以称为“乘客”呢？）几乎没有思考的时间，更不用说踩下、松开普通的离合器踏板了。驾驶员更不可能准确确定达到最佳牵引力所需的离合器接合速度。

Salakazi赛车队给KTM高速赛车配备了装有Prowork数字控制器的Prowork三盘四档自动离合器。当驾驶员开启油门时，控制器按照预定程序与离合器接合。这正是旋转位置编码器发挥作用的时候——它们可监控高达30,000 rpm的转速。这些微小而关键的装置，有一个在监控发动机曲轴的位置，而其他则在测量离合器的速度。

### 爆燃极限

雷尼绍关联公司RLS d.o.o.推出的RM22磁编码器专为极恶劣环境下的无故障运行而设计，但是Salakazi赛车队选定的编码器安装位置对于任何电子设备来说都是难度极大的。



离合器曲轴上安装的紧凑型、高速雷尼绍编码器

“

雷尼绍编码器不是在行驶中动态地控制离合器，但是它事先提供的数据极其重要。我们不可能以其他方式获得这些数据，并预设离合器。

我们需要在后轮旋转完一圈以前读取离合器速度，以作出接合离合器的决定，而且加速是不平稳的。现在这一问题已得到解决，并且程序代码已进行了适当的过滤。下一赛季，雷尼绍编码器还将用于控制提前点火，在未来几年内，我们还将使用编码器调节凸轮。

”



Mäkinen指着一个部分拆卸的发动机曲轴的端部，有点调皮地笑着说：“这就是我们安装雷尼绍磁励块的地方。我们直接把它安装在曲轴的端部。编码器本体在另一侧的离合器壳体中。老实说，我认为对编码器来说，除了太空火箭外，没有比这个环境更恶劣的了。”

RM22由雷尼绍在斯洛文尼亚的关联公司设计和制造，抗污染、抗碎屑能力达到IP68标准。但是，编码器的最高工作温度是125 °C，如何让编码器在极高的离合器温度下正常运转呢，对此Mäkinen作了详细说明。他说，秘密在于将编码器放在厚重的机加工铝壳中。

“编码器直径只有22 mm，因此可以放入离合器壳内而不影响零件的强度。离合器可能爆燃，”他补充说，“我曾见到过好几次爆燃，所以离合器壳对于驾驶员的安全非常重要。如果编码器再大一些，我们就得重新设计解决方案。”

RM22具备非接触两件式的设计特点，无需轴承或密封件，安装和拆卸快捷、简单。

“每次比赛后我们的机械师都会冷却离合器并迅速拆下壳体和编码器，”Mäkinen说，“比赛过程中厚重的铝壳体确保编码器不受热。在编码器还没有受热到超过规格之前，我们已经将赛车带回维修车间并拆除了编码器。”



Salakazi工程师Petri Mäkinen将雷尼绍编码器集成到KTM高速赛车中



KTM高速赛车赛前准备 — 赛车每次赛前都要编程以达到最佳性能





## Salakazi赛车队 (芬兰)

### 降低功率

通过比较编码器提供的测量数据,可以精确地测定离合器的滑动、牵引和路况。这些数据是车队的至宝,有了它们,技师便可在赛前正确地调节离合器中的第一级平衡重。

每次比赛的赛道和摩托车状况都不同,但是每次比赛后雷尼绍编码器采集并编辑的重要数据都可以用来对控制器进行编程,以尽量达到最佳离合器接合。赛车可以在最初的零点几秒内以最少的车轮转动达到最大的速度和加速度。

Salakazi赛车队中自认为“技术权威”的Petri Mäkinen很快指出,雷尼绍提供的方案和牵引控制系统不同。他说,主要是因为离合器在比赛之前就已经用控制器设定的值进行了调节。

“雷尼绍编码器不是在行驶中动态地控制离合器,”他解释说,“但是它事先提供的数据极其重要。我们不可能以其他方式获得这些数据,并预设离合器。”

我们需要在后轮旋转完一圈以前读取离合器速度,以作出接合离合器的决定,而且加速是不平稳的。现在这一问题已得到解决,并且程序代码已进行了适当的过滤。下一赛季,雷尼绍编码器还将用于控制提前点火,在未来几年内,我们还将使用编码器调节凸轮。”

Mäkinen使用这些数据取得最大的发动机有效功率,并推动Salakari在极短的时间内加速到300 km/h以上的速度——比阅读此段文字所用的时间还短。由过去的表现来看,这些数据发挥了关键作用。

### 比赛一场接一场,操作都很可靠

在高速赛车这种复杂的机器中安装的任何零部件都必须又好又可靠。Mäkinen对雷尼绍RM22编码器赞赏有加,这个微小而关键的部件已经证明自己超越了公布的规格要求。

“在这样的条件下,雷尼绍编码器的可靠性真是令人惊奇。没有它们,我们只能估计发动机和赛道的重要信息,”他说,“但是如果你想打破纪录,光有估测是不够的。”

[www.renishaw.com.cn/salakazi](http://www.renishaw.com.cn/salakazi)

#雷尼绍

雷尼绍(上海)贸易有限公司

中国上海市静安区江场三路288号18幢楼1楼  
200436

+86 21 6180 6416

+86 21 6180 6418

shanghai@renishaw.com

如需查询全球联系方式,请访问 [www.renishaw.com.cn/contact](http://www.renishaw.com.cn/contact)

在出版本文时,我们为核实本文的准确性作出了巨大努力,但在法律允许的范围内,无论因何产生的所有担保、条件、声明和责任均被排除在外。RENISHAW保留更改本文和本文中规定的设备和/或软件以及规格说明的权利,而没有义务提供有关此等更改的通知。

© 2024 Renishaw plc. 版权所有。

未经Renishaw事先书面同意,不得以任何手段复印或复制本文的全部或部分内容,或将本文转移至任何其他媒介或转成任何其他语言。

RENISHAW®和测头图案是Renishaw plc的注册商标。Renishaw产品名、型号和“apply innovation”标识为Renishaw plc或其子公司的商标。其他品牌名、产品名或公司名为其各自所有者的商标。

Renishaw plc. 在英格兰和威尔士注册。公司编号: 1106260。注册办公地: New Mills, Wotton-under-Edge, Glos, GL12 8JR, UK。



扫码关注  
雷尼绍官方微信

文档编号: H-3000-1316-01-B  
发布: 2024.06