APPLICATION REPORTS2024

ifm自动化解决方案

对自动化的热情

ifm是充满激情的自动化和数字化的代名词。我们非常高兴能将这种热情传递给客户，并见证它们推动客户业务发展。
在第九期《应用报告》中，我们将再次为您呈现此类应用的一手资料。因为，我们的这些客户同样允许我们了解幕后的情况，与我们分享他们如何借助我们的自动化和数字化解决方案，并成功运用创新方法来克服挑战。
在本期应用报告中，我们将为您带来电池制造或剪刀组装中基于传感器的质量保证、啤酒厂中的智能阀门监控以及雪茄存储中的数字化等主题的精彩应用案例。

敬请阅读！
ifm应用报告团队

ifm.cn/cn/application-reports

将专业知识呈现给大众
我们致力于寻找通过我们的产品来实施的精彩绝伦的解决方案。为什么？因为只有成功的实践经验最具启发意义。您是否有兴趣分享ifm产品的应用优势？如果是，请告诉我们，我们将非常乐意在下期应用报告中讲述您的成功案例。
过程非常简单：
您只需要向我们发送关于您应用的简要说明，然后我们就会与您联系，并上门拍照和采访，然后编写应用报告。该报告不仅将发布在下期应用报告中，还会发布在专业杂志上，并且根据您的要求，我们还可以为您和您的客户制作特刊。

您对此是否感兴趣？欢迎随时联系
application.reports@ifm.com

04 **Berchtesgadener Land**
可靠的温度监测

08 **EREMA**
数字化再生系统

12 **Fraunhofer研究所**
基于传感器的质量保证

16 **Gardena**
装配期间的质量控制

20 **Gerber雪茄柜**
数字化雪茄存储

26 **GeTech**
基于传感器的检验设备

30 **Grégoire**
葡萄收割机的自动路线引导

34 **Koedood**
用于内河船舶的氢气推进
系统

38 **Köster Systemtechnik**
采用智能工厂模型进行
培训

44 **New Logic Research**
过滤系统的高效生产交付与运行

48 **Refresco**
利用IO-Link和AS-i对装瓶厂
进行数字化改造

52 **Steffen Hartmann Recyclingtechnologien**
真空蒸发器

58 **Veltins**
二次回路智能阀门监控

法律声明

编辑人员：
Andreas Biniasch，Philipp Erbe
摄影：Andreas Biniasch
版面设计：Andrea Tönnes
生产：Paula Pötschick

编辑：

ifm electronic gmbh
Friedrichstraße 1
45128 Essen
Germany

电话 +49 / 201 / 24 22-0
传真 +49 / 201 / 24 22-1200
E-mail info@ifm.com

Berchtesgadener Land
可靠的温度监测

信任很好，控制更好

乳制品加工过程中可靠的温度监测

牛奶是一种高品质的天然产品，其加工过程需要精确的温度设置。Berchtesgadener Land乳品厂在关键过程区域使用了ifm的创新温度传感器。这些特殊传感器可以持续进行自身监测，从而确保符合最高安全标准并提高乳制品质量。

Berchtesgadener Land乳品厂是一家乳品合作社，坐落在风景如画的阿尔卑斯山麓瓦茨曼峰 (Watzmann) 和楚格峰 (Zugspitze) 之间，每年从奶农那里收取约30万吨牛奶进行加工。

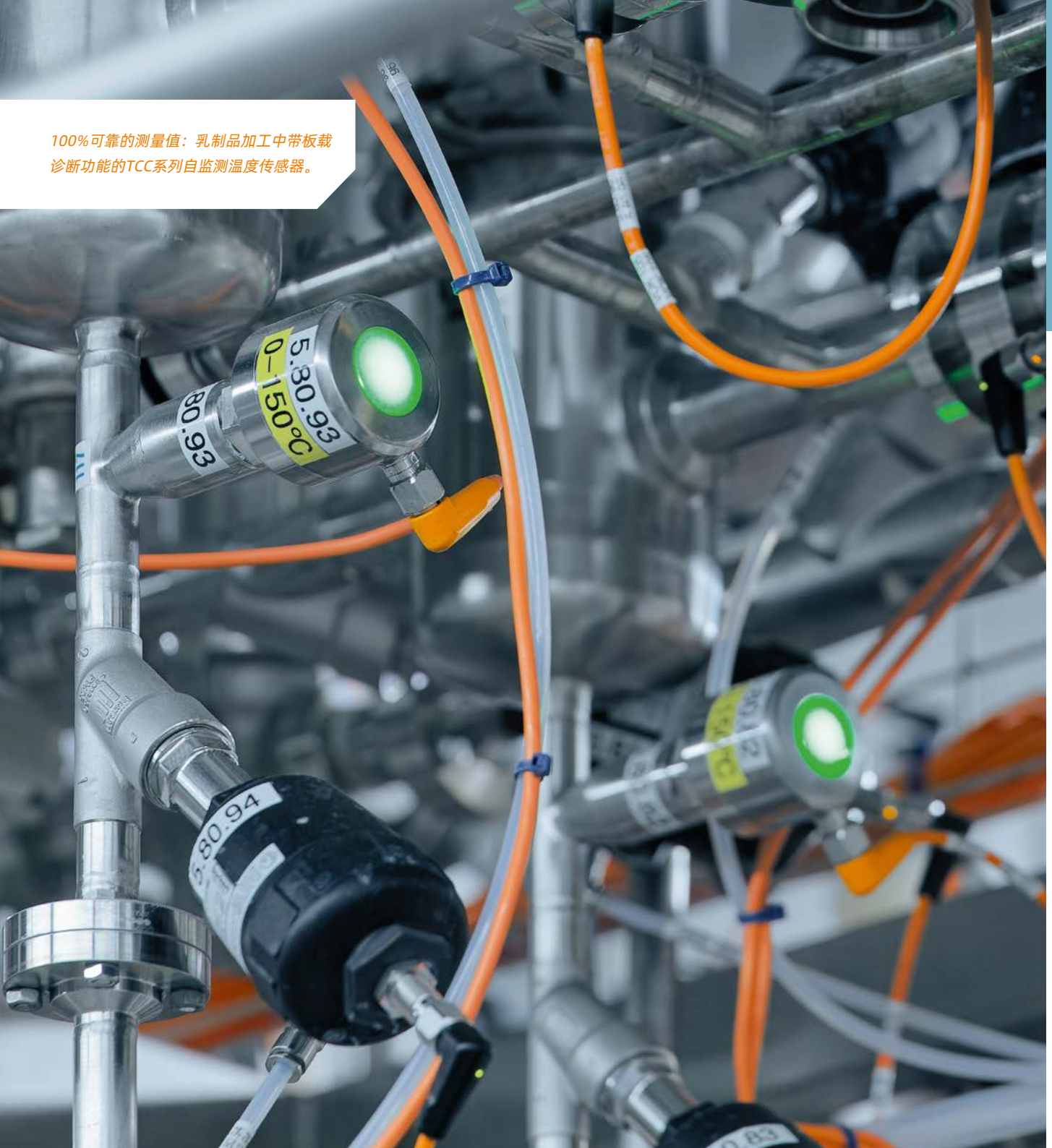
在田园诗一般的Berchtesgadener Land地区，乳品厂每年会加工30万吨牛奶，这些牛奶全部来自于瓦茨曼峰和楚格峰之间的合作社农民。

这些牛奶在位于BL地区皮丁 (Piding) 的生产厂中被精心地制成各种优质乳制品。Berchtesgadener Land的产品组合不仅包括传统的瓶装鲜奶，还包括鲜奶油、黄油、鲜奶酪、天然酸奶、开菲尔发酵乳和酪乳。

Berchtesgadener Land乳品厂的厂长Lorenz Engljähringer解释了企业的宗旨：*“产品质量是我们的重中之重。我们尽量采用温和的方式加工原奶，并努力用尽可能少的加工步骤来生产优质乳品。”*

温度监测

所有乳制品的质量都取决于能否在整个乳制品加工过程中保持精确的温度。高精度传感器可确保整个过程链都符合规定温度，从罐装牛奶的入库、加工和中间存储，到最终产品的出库交货。连续温度监测还可以扩展到清洗、灭菌等二次加工过程，以确保符合相关法规和卫生标准。



100%可靠的测量值：乳制品加工中带板载诊断功能的TCC系列自监测温度传感器。

> *ifm的温度传感器可确保产品的高质量。*

可靠的测量值

传感器制造商ifm开发了用于在特别关键点监测温度的TCC温度传感器。该传感器的特别之处在于集成了持续自我监测功能。

ifm的技术销售工程师Christian Doll解释道：*“TCC温度传感器在顶端使用了两个热耦合传感器元件，即一个传感元件和一个参考元件，来进行精确测量。测量的温度值由传感元件生成，并通过模拟输出或IO-Link进行传输。参考元件用于比较和验证过程值。老化可能会导致温度测量不准确，这可通过传感元件与参考元件之间的漂移识别出来。如果温差超出预定义的校准检查限值，则会触发警告。这种情况下，传感器上的LED显示器会从绿色变为蓝色，诊断输出会向控制器发送警告信号。在整个测量范围内，这种独特的连续自监测功能可确保测量值的准确性。”*

这种集成诊断功能的另一个优点是，无需在关键点安装第二个监测传感器，从而大大降低了了硬件、安装和校准成本。TCC温度传感器还彻底改变了在敏感测量点周期性更换传感器的传统做法。TCC传感器可以很经济地视需要更换，而无需定期和预防性更换。特点：当精度公差达到限值时，传感器能自动检测到并提醒用户。只有这种情况下才需要更换，从而避免了不必要的预防性更换。

自动化流程可确保最高的效率。

在达到精度公差限值之前，TCC传感器的校准过程值都是可靠的。这样，传感器就可以确保最高的测量值可靠性，并有助于始终保持高产品质量。

每个TCC传感器出厂时都附有3点ISO校准证书，这也有助于质量保证。为了最大限度地提高可靠性，可通过IO-Link监测设备序列号，提供质量保证和过程值记录的新维度。

通过IO-Link进行数字数据传输和诊断

除了通过模拟输出 (4-20 mA) 和诊断开关输出的传感器常规集成外，TCC还可以通过IO-Link连接。这种数字通信提供了高级诊断选项，例如可以分别读取两个测量元件的温度值，从而无论设定的限值如何，用户都能够及早识别漂移行为的趋势。该功能可帮助提前识别校准需求，并及时制定设备更换计划。此外，还可通过IO-Link便捷地设置传感器参数，例如确定漂移限值。

TCC赢得信任

TCC的优点赢得了乳品厂的信任。

“ifm的温度传感器可用于确保高产品质量。我们使用TCC传感器测量生产过程中的产品温度、清洗温度和灭菌温度。由于传感器包含两个温度探针，即使其中一个探针发生故障，加工过程仍能保持稳定，因为传感器会继续将另一个测量元件的测量信号发送给控制器。我们选择TCC传感器是由于它们不仅性价比高，而且具有食品级耐受碱性、酸性物质和消毒剂的能力，” Berchtesgadener Land乳品厂的过程工程与自动化主管Andreas Holleis解释道。

与ifm的的合作伙伴关系

除了温度传感器外，乳品厂还使用了许多其他ifm传感器，包括管道和储罐中的压力传感器以及阀组上的电感式传感器。这绝非巧合，厂长Lorenz Engljähringer解释道：*“我们与ifm的密切合作已历数十年之久，对我们来说，这是我们达到生产高品质产品的目标以及实现生产过程安全高效的重要基础。”*

结论

对于测量值的信任非常重要，而只有持续的自我监测才能够保证100%可靠的测量值。这对于牛奶生产等要求最高质量的敏感过程至关重要。ifm的TCC传感器为此做出了重要贡献。

ifm electronic gmbh · Friedrichstr. 1 · 45128 Essen

EREMA
数字化再生系统

数字化再生

塑料再生机械制造商EREMA集团青睐于ifm专业的产品和振动检测技术

很多生活中常见的物品都是塑料制成的，例如饮料瓶、食品包装、塑料袋以及玩具等等，有些物品只需要使用几个小时或者几天就会被丢弃。全球每年大约生产4亿吨塑料，其中只有一小部分被回收并重新利用。在塑料再生领域取得成功的企业中，就有来自奥地利的EREMA集团和来自德国的PET-Verpackungen公司。

EREMA集团始终致力于赋予塑料新的生命，专门从事塑料再生机械的研发和生产，并提供与之相关的解决方案和服务。目前，EREMA集团约有7500台设备正在全球各地运行，每年可生产2000多万吨的再生颗粒。

*“为了生产颗粒，塑料以薄片形式输送给我们设备的运营商，这些薄片事先经过粉碎、清洗和分拣，”*EREMA集团工程机械设备有限公司负责研发管理和知识产权的**Florian Schieder**介绍说。

回收材料以薄片形式输送给设备运营商。

通过IO-Link主站，分布式地收集再生设备的传感器数据并打包传送至控制系统。

控制柜中的评估单元处理振动传感器采集的数据，并将结果通过以太网传输至网关，即ifm的IIoT控制器。

IIoT控制器将所有传感器数据传输到更高的IT层级，EREMA的客户可随时通过笔记本电脑或智能手机访问这些数据。

“然后，我们的设备将这些薄片进行除湿、压实、熔化、过滤，再进行造粒。生成的颗粒是利用回收材料来生产新塑料产品的基础”。

如果要生产食品级颗粒（PET-Verpackungen公司就是这种情况），则需要在更高的温度和真空条件下粉碎薄片。*“一方面，这可以确保材料得到净化，另一方面，这种特殊处理会使颗粒和最终产品都具有更好的颜色特性。”* **Florian Schieder** 继续说道。

每套系统安装多达80个振动传感器

EREMA采用了ifm的传感器技术和IO-Link主站来控制生产过程。*“长期以来，我们一直使用压力传感器、光电测距传感器和流量传感器，来确保所有相关的过程值要求都得到遵守，并确保物料以所需的速度进行流动。”* EREMA工程机械设备有限公司PredictOn项目开发经理**Yvonne Kappacher-Winter**表示。

> *在ifm那里，我们能够一站式获取所需的一切，从传感器和评估单元到IO-Link主站和网关。*

“我们正在进一步数字化我们的设备，为电机、齿轮、真空泵和压缩机配备了多达80个振动传感器和其他油液状态传感器，这使我们能够精确感知系统的维护需求。通过我们的PredictOn预测性维护系统 或者BluPort用户终端，用户可以便捷地查看设备的健康状态信息。这样就能及早预测损坏情况，并规划适当的维护措施，从而最大限度地减少停机时间。” **Yvonne Kappacher-Winter**表示。

数字化：一站式获取所需的一切

Florian Schieder补充道：*“我们有些客户昼夜不停地运转他们的设备，每小时生产多达六吨的颗粒，对于我们和客户来说，确保机器的长期可用性变得日益重要。我们很清楚，为了能够及早发现并避免即将发生的故障，需要更多传感器技术并进一步实施数字化。我们亟需一个强大的合作伙伴，为我们提供合适的产品和振动分析方面的专业知识。在ifm那里，能够一站式获取所需的一切，从传感器和评估单元到IO-Link主站和网关。这使得我们能够轻松地为客户提供无缝解决方案。他们可以随时在笔记本电脑和智能手机上查看处理后的数据并采取适当措施，包括向我们订购备件。”*

100%再生材料制成的容器

PET-Verpackungen GmbH公司也很看重的一点是，传感器技术让基于数据的维护计划成为可能。作为Wiegand Glas集团的一部分，该公司主要为饮料行业生产PET预制件，以及容量从10毫升到30升的成型PET容器。

“对我们来说，回收利用的重要性日益增加，我们的客户越来越多地向我们订购使用再生材料制成的产品。在某些情况下，这类产品的订购比例达到了100%。” PET Packaging公司运营经理**Matthias Raab**表示。

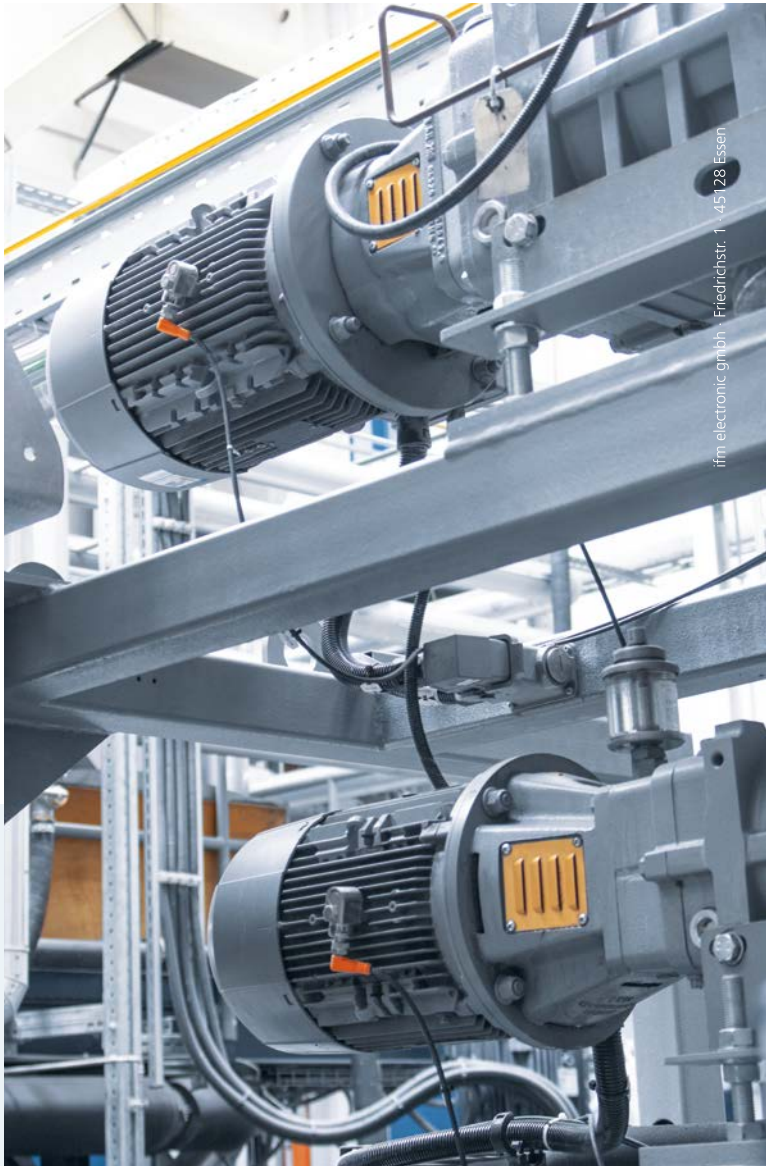
“因此我们在三年前决定成立自己的回收工厂，并选择EREMA作为我们的技术合作伙伴”。如今，PET-Verpackungen每天生产多达50吨的颗粒用于后续深加工。

“为了使生产过程保持平稳，确保所有系统和工艺的可靠运行至关重要。EREMA的数字化解决方案在这方面为我们提供了极大的支持，系统提供的数据大大简化了状态监测和维护规划工作。” **Raab**评价道。

结论

凭借数字化和全面系统监控的综合解决方案，ifm帮助EREMA在塑料再生过程中为其客户提供了附加值。通过基于状态的维护，最大限度地提高了系统的可用性以及回收利用潜力。

目前，EREMA的一套设备中安装了多达80个振动传感器，用于监控系统电机和齿轮等设备的状态。



Fraunhofer研究所
基于传感器的质量保证

研究更高效的电池生产

ifm的2D双重功能视觉传感器密切关注电极生产

全球各地的电动汽车正沿着快车道竞相发展。仅2020-2023年间，注册登记的电动汽车数量占比就从不到5%增长到18%，而且这一趋势还在明显上升。然而，如果要完全实现预期的电动化转型，有一点势在必行，那就是快速提高大功率电池的产能。

作为产学研之间的纽带，Fraunhofer电池生产研究中心(Fraunhofer FFB)致力于加快研发新型大功率电池的步伐。

欧洲的目标已经确定：欧盟将在未来电池生产市场中发挥更重要的作用，并已设立最早在2030年大幅提高生产效率的目标。这包括将次品率降低到5%以下。Fraunhofer FFB研究助理（质量保证）**Fabian Kux**指出，这项任务雄心可嘉：*“目前全球整个电池生产过程链的次品率仍然非常高。”*

调整良好的工厂次品率约为10%；而在产能爬坡阶段，这一比例可能会更高。

“因此我们的目标是加快创新电池，尤其是高效电池的生产。” **Kux**表示。

利用2D视觉传感器保证质量

FFB已经在自动化技术方面发挥了重要作用。*“我们研究的一个重要内容就是确定传感器技术如何帮助提高产品质量以及各个工序的效率。”*

例如在与ifm开展的合作项目中，Kux和他的团队正在测试使用2D双重功能视觉传感器产品的可能性。

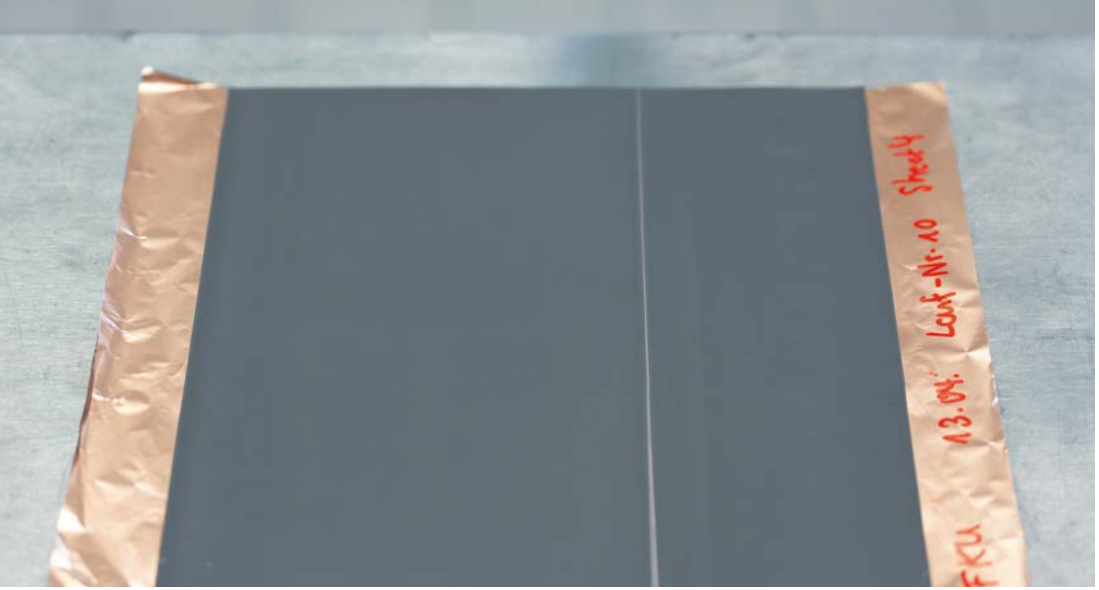
在生产过程开始时，双重功能视觉传感器(O2D5)监测浆料的涂覆。另外，Fraunhofer研究所还在测试进行双面监测的可能。

双重功能传感器可检查轮廓和表面，并将实际状态与目标规格进行比较，因此能够可靠地检测细微差异，例如固定夹缺失或螺纹形状异常。

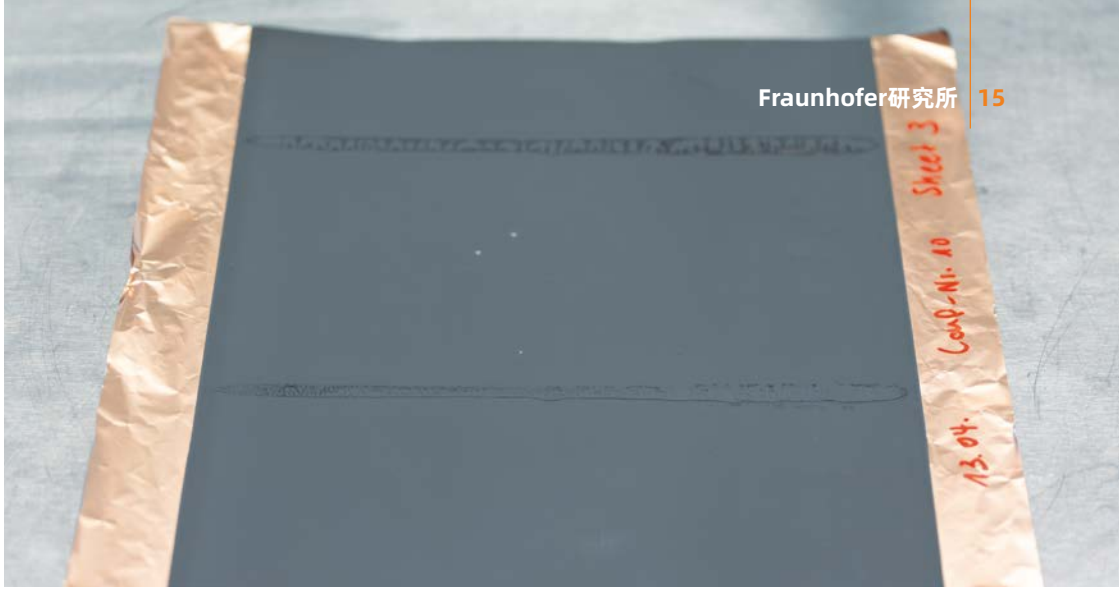
此外，双重功能传感器还可分析表面尺寸，例如在该应用案例中，它可以分析浆料（由活性材料、导电添加剂、溶剂和粘合剂组成的糊状物）的表面尺寸。该视觉传感器能可靠识别涂覆问题，并发出相应的错误消息。这样就能对过程进行重新调整，以免出现更多次品，从而保持生产过程中的高产品质量。这种视觉传感器的集成非常简单：利用免费的ifm Vision Assistant软件及其参数设置助手的示教功能，只需进行简单的鼠标操作，就能完成这种2D视觉传感器在大多数应用场合下的参数设置。

双重功能视觉传感器的三个应用

“与自动化专家ifm协商后，我们确定了可以使用双重功能视觉传感器的三个应用，” **Kux**解释道，*“第一个应用是检测薄膜基板表面新涂覆的电极浆料的缺陷。众所周知，污染或涂覆不完整会给电池的安全性和性能造成不利影响，因此必须将其识别为次品进行处理。”* **Kux**表示，*“传感器还会同时检测涂层的尺寸。在连续涂覆工艺中，它将测量薄膜的宽度；在间歇性涂覆工艺中，还将测量薄膜的长度。”*



浆料涂层中的空隙会产生次品，因此必须对其加以识别。ifm的双重功能视觉传感器可以指示这种缺陷，从而有助于最大限度地降低次品率。



该双重功能视觉传感器还可识别涂覆浆料的异常或气孔问题，确保质量和高生产效率。

始终精确卷绕

如果薄膜的两面都要涂布，则使用另一个双重功能视觉传感器来检测底面。

“在这种情况下，我们需要确保浆料在两面的涂布量相等，以保证所需的质量。”

第三种场景是，双重功能视觉传感器检测薄膜和涂层的边缘。

“薄膜在涂覆了湿浆料之后将会进行干燥处理。然后需要将涂布好的干燥电极薄膜进行卷绕。否则，异常负载可能会损坏薄膜和涂层。”

从数字孪生到电池护照

视觉传感器数据不仅可用于降低早期的次品率，还可用于保证质量。从2026年起，所有新生产的电池都必须拥有电池护照。该护照不仅包含供应链以及所使用的全新或回收原材料的信息，还包含有关电池性能和使用寿命的信息。

“传感器在整个生产过程中记录的所有数据都可以传输到数字孪生中，然后可被用来轻松创建电池护照。”

成功合作的典范

Fraunhofer FFB仍处于初创期。未来，明斯特 (Münster) 生产基地将具备工业化大批量生产能力。

“这将使我们拥有以高产量生产电池的能力，从而能在真实条件下与行业合作伙伴在研究项目中共同测试新技术。与ifm的合作就是一个典范，它表明我们可以与合作伙伴共同测试、优化和提升未来的电池生产技术。”

结论

通过与Fraunhofer电池生产研究中心 (Fraunhofer FFB) 合作，ifm可在真实条件下测试其2D双重功能视觉传感器。未来，该传感器带来的洞见将使所有人受益，包括Fraunhofer FFB、ifm、电池制造商以及整个电动汽车行业。

> ***“与自动化专家ifm协商后，我们确定了可以使用双重功能视觉传感器的三个应用。***

Gardena

装配期间的质量控制

精确监控

利用2D视觉传感器在装配期间监控细小零件

在生产过程中，精密零件往往要先经过检查，才能进行下一步加工。为此，知名园艺工具制造商Gardena选择依靠功能强大的ifm视觉传感器。

德国品牌Gardena是灌溉产品、机械修剪工具和传统园艺工具的领先制造商。Gardena隶属于瑞典Husqvarna集团，总部位于德国乌尔姆 (Ulm)，实现了产品的全球化制造与销售。

Gardena在位于乌尔姆附近的Niederstotzingen设有工厂，负责生产手工剪、修枝剪和剪草机。Gardena生产经理**Jens Starke**介绍道：*“我们的生产流程高度垂直。首先是对采购来的不锈钢卷材进行加工，包括对刀片进行冲压和激光切割；然后是淬火和关键的打磨，这道工序是我们工厂的核心竞争力，决定了剪草机的质量。最后对刀片进行涂层和组装。”*

半自动化生产

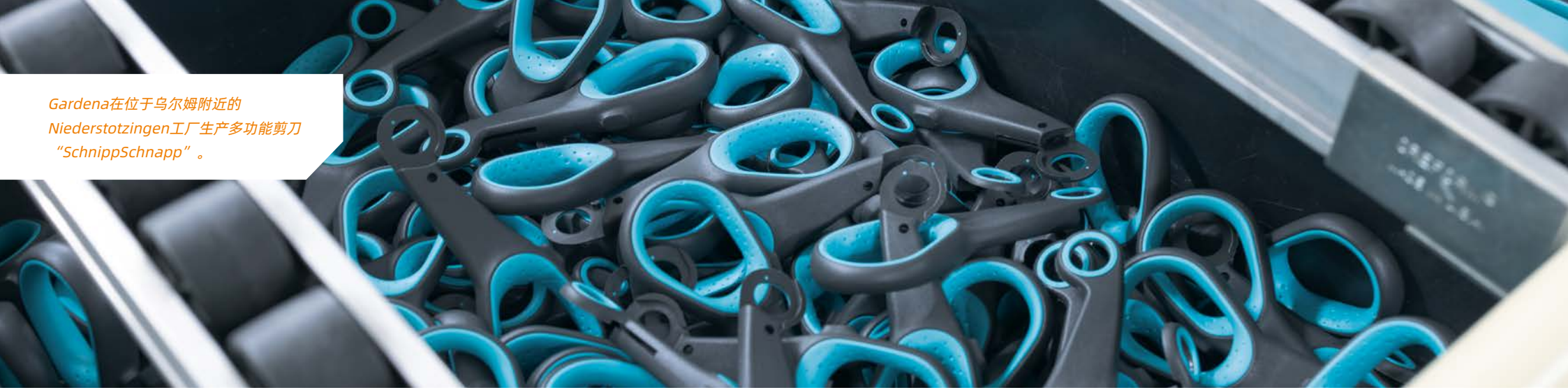
Gardena的许多生产工序都实现了自动化，例如利用机器人将钣金送入冲压或激光切割系统。在打磨期间，机器人准确地引导刀片沿磨刀石移动，从而确保稳定产出优质产品。

然而，部分工作仍要靠人工。以Gardena多功能剪刀“Schnipp-Schnapp”的成品装配环节为例，想要让剪刀开合自如，工人需要先将细小的碟形弹簧插入刀片一侧的凹槽中。系统会自动检查碟形弹簧是否插好，随后再拧紧零件，保证成品完美无瑕。

Gardena机床管理员**Sven Cermak**解释道：*“这一环节的位置检测非常特殊，由于细小扁平的碟形弹簧处于凹槽中，电感式或叉式光电传感器难以识别。而ifm的视觉系统不仅能识别弹簧，甚至还能检测弹簧的插入方式，因此获得了我们的青睐。”*

ifm视觉传感器检查零件装配是否正确。

人工组装使得在同一条产线上装配多种园艺剪成为可能。



Gardena在位于乌尔姆附近的Niederstotzingen工厂生产多功能剪刀“SchnippSchnapp”。

视觉传感器能够检查碟形弹簧是否位于接合处、接合方式是否正确（左图/右图），有效防止因装配错误而造成废品。

2D视觉传感器O2D

鉴于电感式或叉式光电传感器无法胜任如此特殊的位置检测任务，Gardena采用了ifm O2D5视觉传感器。这种基于影像的视觉传感器，专为光学2D物体检测而设计。它采用blob分析来比较连续像素集，可将碟形弹簧的尺寸、形状等属性与预设的目标表面进行对比。

利用ifm Vision Assistant参数设置软件，可以轻松快捷地设置O2D5传感器。用户只需根据待测物所在的位置定义成像区域，使用示教模式设置参考图像，然后定义公差限值。一旦图像超出限值，传感器就会生成错误信号。

O2D5配有用于保存参数和设置的ifm记忆棒。更换设备时，可使用该记忆棒轻松将数据传输到新传感器上。

我们与ifm密切合作多年，共同开发出了各种卓有成效的解决方案

借助“Vision Assistant”软件，可以使用示教功能轻松设置传感器以匹配目标应用，还能设置可选参数来进行微调。

外来光的挑战

对于基于摄像头的检测系统而言，光照条件变化是亟待解决的一大挑战。举例而言，从窗户照射到待测物上的阳光会随太阳位置变化而变化。此类情况下，ifm的系统尤其可靠。其成功秘诀在于：检测期间，系统将以不同曝光拍摄五张图像，并自动选取曝光最佳的图像用于对比。

Sven Cermak对该解决方案非常满意：*“对于多功能剪刀产线的系统而言，外来光的影响比较小。但我们还为另一条产线配置了同款视觉传感器，用于检测毫米级细小零件。那里安装了大型窗户，因此我们必须应对更明显的光照条件变化。而即使在这种环境中，ifm视觉传感器的表现也毫不逊色。”*得益于镜头前集成的偏振滤光镜，ifm视觉传感器最大限度地提高了检测效率，非常适合检测高反光物体。

ifm是可靠的合作伙伴

企业引入新技术前需要经过全面的咨询，只有在契合实际环境的情况下，貌似理想的解决方案才能切实见效。携手同行数十载，知名园艺工具制造商Gardena与自动化解决方案专家ifm深谙合作的重要性。

Sven Cermak表示：*“我们与ifm密切合作多年，共同开发出了卓有成效的解决方案，包括引入视觉传感器。起初，我们并不知道市面上有哪些系统，也不清楚哪些方案具有技术可行性。ifm的产品专家随后为我们提供了专业建议，并始终确保沟通过程简单直接。由于我们得以测试多种版本的视觉传感器，这让双方的合作大获成功。”*

全球企业不断扩产投建基地，催生了对生产工序进行监控和质检的需求。Gardena的案例再次证明，ifm视觉传感器足以应对这种需求，是一种高效可靠的解决方案。

“我们经常评估能否将ifm的视觉传感器推广到更多领域。我的部门目前安装了三四个视觉传感器，其他部门和基地也广泛采用了该设备，普及度甚至比我们这里还高。” **Sven Cermak**说道。

Jens Starke对未来充满信心：*“接下来还有一个需要满足某些工厂标准的大项目，将围绕传感器、影像技术和扫描展开。这正是ifm的专长，我们十分期待与ifm继续合作。”*

结论

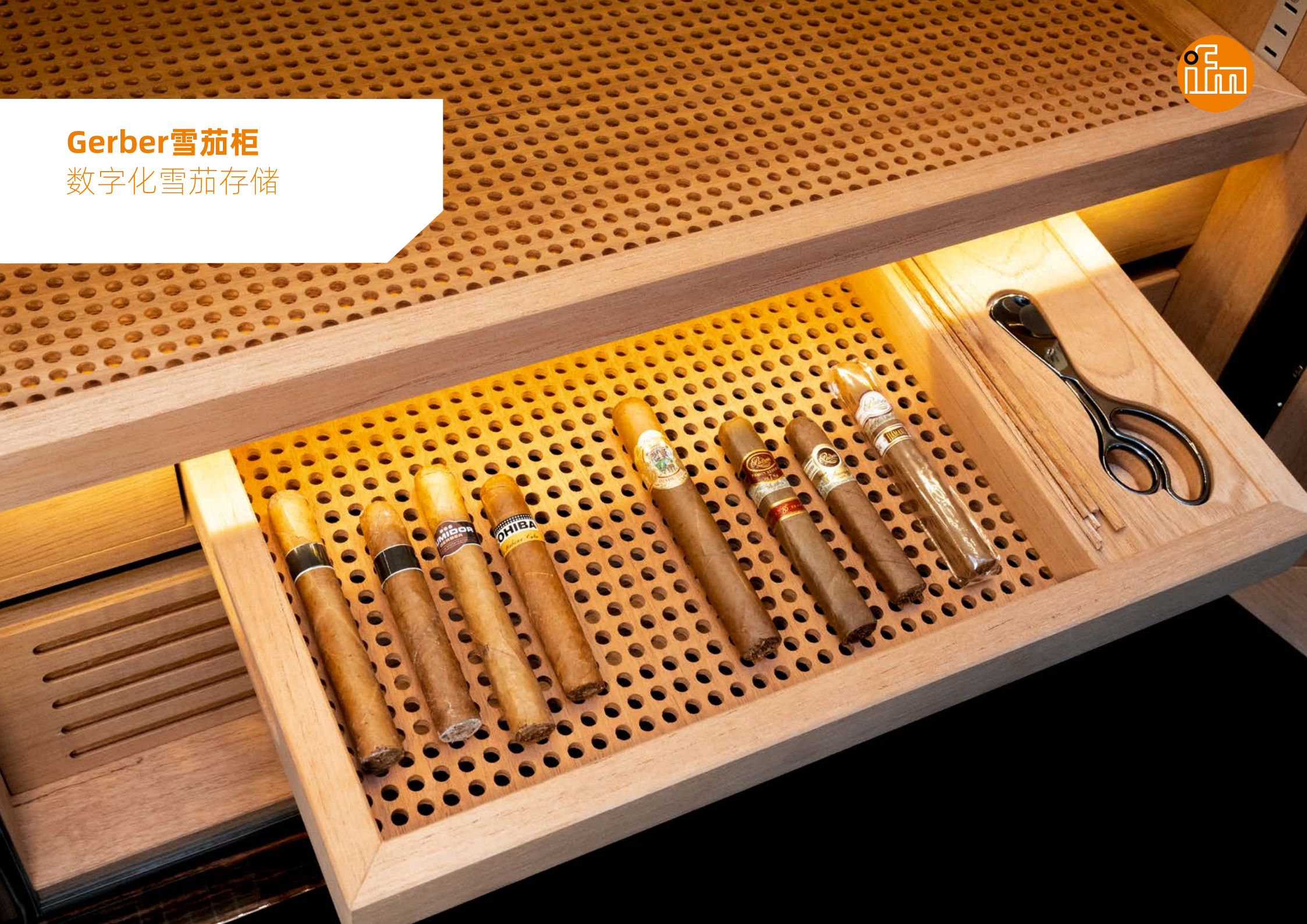
事实证明，ifm视觉传感器是适用于生产控制和质量保证的高效解决方案，尤其是在传统的位置传感器力所不逮的细小零件检测领域。ifm的口号“close to you”不仅彰显了我们对产品的承诺，更代表着积极的支持和专业技术。

Gardena生产经理**Jens Starke**总结道：*“ifm深入生产车间，有力落实了‘close to you’的口号。”*

ifm electronic gmbh · Friedrichstr. 1 · 45128 Essen

Gerber雪茄柜

数字化雪茄存储



让雪茄“倍感惬意”的绿洲

工业自动化技术为Gerber雪茄柜营造完美环境

存储昂贵的雪茄几乎是一门科学。真正的雪茄爱好者会不惜重金，将卷好的烟叶存放在外观精致的雪茄柜中。但不为人知的是，在雪茄柜的外表背后，其实是精密的技术在维持恒定的湿度，从而使雪茄的香气和醇度保持在理想状态。

Gerber于140年前成立于杜伊斯堡，是一家拥有悠久传统的细木工企业。

Karl-Heinz Gerber是其家族第五代的公司领导者，他解释道：“我们仍然属于传统的细木工企业，但服务范围很广，涵盖商店装修、室内装修和展台搭建等业务。就在几年前，我们还推出了“Gerber Humidor”。这个品牌彰显了我们为雪茄爱好者打造完美、独特且湿度同样完美的雪茄柜的热忱。我们的使命是打造世界上最精美的雪茄柜。为此，我们使用市面上最好、最贵的木材。”

这就难怪Gerber的客户群体中不乏好莱坞名流和著名足球明星。

全面的专业技术支持

从纯技术的角度来看，雪茄柜可以确保雪茄在理想条件下存放，从而维持其价值和品质。Karl-Heinz Gerber深知客户对雪茄的高要求：“要确保雪茄柜内的湿度达到理想状态，必须具备高水平的专业技术。雪茄爱好者可以根据自己的口味和偏好设定湿度，但外部气候条件会对雪茄柜产生影响，使情况变得复杂。”

因此，Gerber雪茄柜配备了与自动化专家ifm合作开发和实施的自动湿度调节器。

“我们会测量并控制雪茄柜的加湿和除湿。在此过程中，我们会考虑环境湿度，因为世界各国的湿度可能差异很大。同时，我们还需控制通风。因此总体而言，雪茄柜的情况非常独特且复杂。这里的技巧在于确保其各个层级保持理想的湿度。这需要经验，当然也需要合适的技术装备。”Gerber说道。

雪茄柜提供理想的湿度，确保昂贵的雪茄得以完美保存。

IO-Link模块采用统一标准的连接器，可防止布线错误，且有助于出现故障时轻松更换组件。

> *edgeController是ifm第一款配备自动化服务器的产品。所以一旦出现任何问题，用户可通过远程维护功能轻松访问。*

所有部件均使用标准化的M12连接器连接。

寻找：具有国际经验的合作伙伴

Gerber在几年前决定实施其雪茄柜的自动化项目，在当时他们需要找到一位具有工业背景且业务遍及德国和国际市场的合作伙伴。该公司的负责人解释了个中原因：“我们的雪茄柜远销世界各地，我们希望提供免维护的解决方案，因为国际性售后支持耗时漫长且代价不菲。另外，我们的客户在雪茄柜内存放的雪茄非常昂贵，高达数万乃至数十万欧元。因此，我们需要一位能够提供可靠技术的合作伙伴。经过广泛研究，我们最终确定ifm作为合作伙伴。”

要求：简单布线和远程维护

在杜伊斯堡的细木工车间里，雪茄柜通常与橱柜大小相仿，其采用上等木材和饰面并以高标准工艺组装而成，配备了用于调节湿度的电子部件。但雪茄柜在经过大量测试之后，必须拆卸、包装才能交付。“我们需要确保我们的雪茄柜在世界各地都能轻松投入使用，并始终以理想的状态运行。因此，我们选用了一套简单易用的即插即用型系统来连接电子部件。另一个要求是远程维护，即能够根据用户习惯或气候的变化进行调整，例如借助智能AI系统。”Karl-Heinz Gerber解释道。

因此，所有传感器都支持IO-Link技术，并通过IO-Link主站模块连接。该模块可收集数据，并通过EtherNet/IP接口将数据传输到控制器。IO-Link通信的优势在于，不仅可以使用控制器来设置传感器参数，还能深入了解传感器的信息。例如，可以读取传感器的最小值和最大值。传感器中保存的诊断参数也可通过控制器调用，以便在发生故障时进行快速、精确的分析。

雪茄柜中安装的通风或照明等设备也可通过IO-Link主站进行控制。其优势在于采用了标准化的M12连接器。无论是组装还是更换组件，都不需要电工，只需将连接器拧入模块即可，不会出现任何接线错误。

一站式解决方案

ifm高级现场技术销售工程师Dirk Scheffler在实施控制技术及软件开发的过程中发挥了重要作用：“需要所有自动化组件都来自同一供应商，因此我们选择ifm edgeController作为中央控制单元。该装置符合Gerber的所有关键要求：布线简单、在调试期间以及最终客户端都能进行深入诊断、出色的可视化效果及远程维护选项。”

匠心工艺打造精致独特的产品。

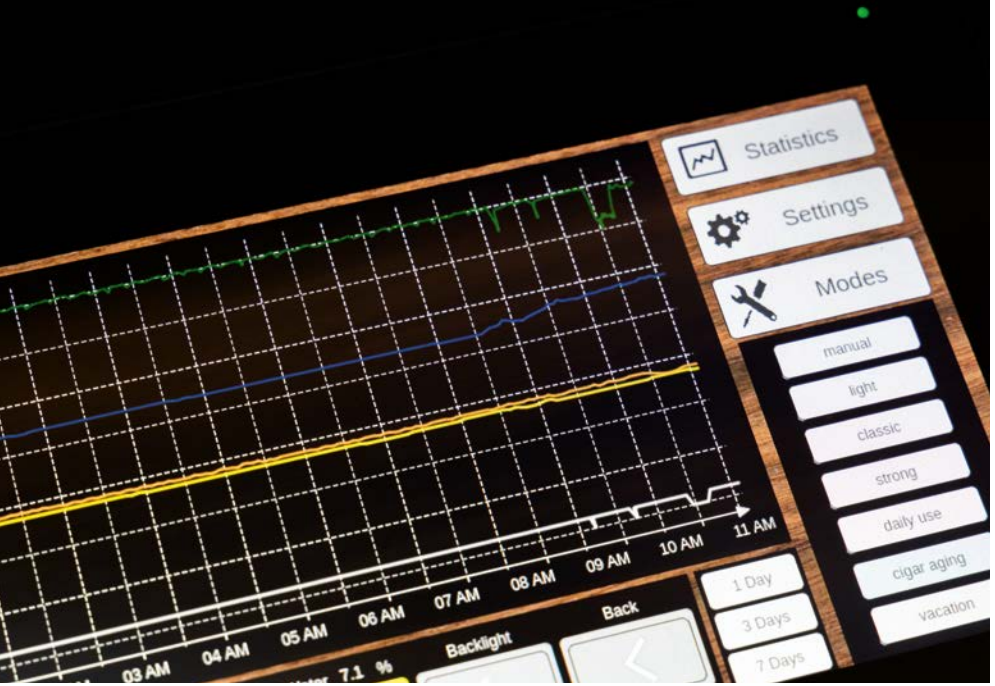
历史测量数据可以清晰地显示在宽屏显示器上。

功能多样的核心元件：edgeController

ifm的edgeController远不止是传统的PLC。其顶部引人注目的12.3英寸图形显示屏拥有高达1280 x 480像素的分辨率，可实现复杂的可视化效果。Gerber为其雪茄柜选择了逼真的显示屏，在一个虚拟的湿度计上时尚地呈现出湿度这一关键测量值。用户还可以选择不同的视图，例如查看历史测量数据或更改设置。

实际的程序处理由功能强大的1.3 GHz四核处理器负责，该处理器可在高达60 °C的环境温度下全速运行。编程使用CODESYS V3.5。

edgeController的一个显著特点是出色的连接性。无论是作为IT网关，还是用来连接云端：edgeController都可以将记录和准备好的数据传输到AWS、Microsoft Azure、Google Cloud和AnyViz等常见的云平台。



edgeController的触摸屏显示器可用于查看和更改设置，能与周边的各种精致组件浑然一体。大型雪茄柜分为多个气候区。

此外，edgeController还支持OPC UA和MQTT等领先的标准数字化语言，并可使用工业以太网协议（如EtherCAT、EtherNet/IP或Modbus TCP）用来实时收集和处理数据。

Dirk Scheffler解释了另一个对Gerber来说非常重要的功能："edgeController是ifm第一款配备自动化服务器的产品。所以一旦出现任何问题，用户可通过远程维护功能轻松访问。只需将edgeController通过以太网电缆连接到路由器即可。"

这样就可以利用IO-Link基础设施来查看每个传感器，从而进行详细、准确的（远程）诊断。如果需要进行重大调整，Gerber也可以通过远程进行维护。Scheffler补充道："集成自动化服务器的另一个优势是可以轻松地安装更新。"

可靠供电

电压波动是一个重要方面。在世界某些地区，电网并不像德国那样始终稳定。ifm电源在这方面具有至关重要的优势，其110至300 V AC的宽输入电压范围可以提供足够的缓冲，并在很大程度上能补偿电压波动，从而确保雪茄柜能够连续运行。此外，ifm电源还具有智能功能，可通过IO-Link传输诊断值，例如输出电压、负载电流、供电质量或故障时自动关机的原因。集成的电子熔断器可提供额外的过载和短路保护。这种熔断器可通过IO-Link复位。

二次电路中的其他独立电子熔断器可在发生故障时选择性地关闭单个部件，从而提供额外的保护。这些熔断器同样支持IO-Link技术，因而在发生故障时可使用edgeController进行全面诊断。

巨大的成功

这个项目对于Gerber和ifm而言，都是一个创举，因为这是edgeController的首次应用。

Karl-Heinz Gerber对此积极总结道："我们共同完成了大量的开发工作。软件需要从头开始开发，大家甚至经常为此加班加点。当你满怀热情地从事一个项目时，感觉真的很棒。ifm的服务也很出色。他们的团队支持响应迅速，非常可靠。在过去的几年里，我们完成了大量的开发工作，我只能说：这一切都太棒了。我希望这种成功能够延续下去。"

结论

该项目充分展示了匠心工艺与高端技术的完美结合。它表明，工业自动化技术本身也是一个独特的环境，而这种协同作用使得这些雪茄柜成为了令雪茄"倍感惬意"的产品。

ifm electronic gmbh · Friedrichstr. 1 · 45128 Essen

GeTech
基于传感器的检验设备

折弯是否完美？

基于传感器的管道检验设备

对于为飞机或汽车供应油、燃料、冷却剂或其他流体的系统而言，管道是它们的生命线。为了适应有限的空间并有效连接各个单元和容器，这些管道通常不得不折弯成复杂的三维形状。为确保所有部件组装都干净整洁并且所有连接都完全匹配，有效的质量控制必不可少。在安装之前，需要使用专用夹具来检验管道的折弯和长度是否符合规格。只有这样，才能保证这些复杂的管道能够顺利并入整个系统并长久、高效地工作。

三维折弯的空调管被置于检验夹具中进行质量检测。

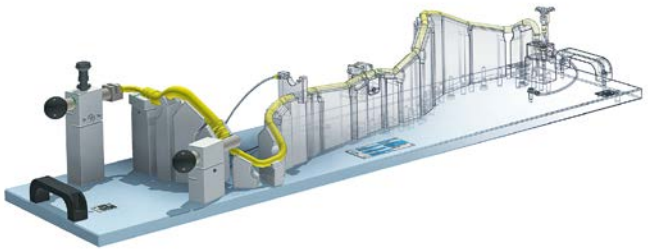
GeTech是一家位于Westerbork的荷兰公司，专门从事各种检验夹具的开发、生产和销售，包括用于检验上述管道几何形状的夹具。

GeTech总经理**Alco Poppinga**解释道：

“我们为汽车和航空工业生产检验设备。例如，将待检验的管子置于我们的夹具中，并且以其之后在汽车内安装的相同方式进行固定。这是一种检验产品是否在公差范围内的快速且可靠的方法。”

GeTech在自己的CAD实验室开发检验设备，并在其内部采用机器人辅助的现代机床进行生产，对内部的测量系统的精确检查也是如此。

Alco Poppinga表示：*“我们根据客户的高期待来生产设备。目前正利用机器人来实现自动化生产，以确保我们产品的高产量。”*



为此，铝块需要在铝基板上排列堆叠。将由此产生的“高跷”作为产品的支撑点。其高度和方向以零点几毫米的高精度进行计算。铝块的顶部有一个铣槽。待检验的管道或管子插入铣槽时需要与之完美匹配，不产生任何应力。

作为可选项，仪表可作为模块化部件集成至GeTech产品检验系统 (GPI)。该系统由传感器、基于屏幕的对话系统和控制单元组成。

在多个光学传感器中，有一个检测到管子已经置于夹具中。在完成质量检验的所有步骤之后，锁止机构被释放。

ifm的轮廓传感器检测特定国家的空调管充注阀。

Alco Poppinga介绍了GPI的检验过程：*“当用户通过RFID芯片进入系统时，正确的测试序列会自动加载并在屏幕上显示。用户在指导下完成过程的所有步骤，并可查看说明，例如关于如何将管道插入检验夹具并闭合夹子。”*

传感器监控过程

借助传感器专家ifm的多种产品，可以监控检测过程。例如，将电感式传感器安装在铰接夹上，确保全部所需控制杆都正确闭合。只有这样，才会释放该操作步骤。IY型电感式传感器具有更小的设计尺寸。例如，将其嵌入翻板中，可向控制器报告产品的正确放置位置。由于采用紧凑型M5设计，它们特别节省空间。

如需检测某些部件（比如管端处的O形圈）是否存在，可使用光电传感器。在该应用中，O8H系列微型漫反射传感器以其紧凑的尺寸和即使在远距离下也能实现精确光斑而备受称赞。

指导用户完成所有过程步骤。这样可确保测试序列高效无误，并且在需要更换检验夹具时也无需长时间准备。

另一个重要的传感器系统是O2D系列轮廓传感器。该传感器检测实际轮廓并将其与测试程序中定义的目标轮廓进行比较。如果数值超出公差范围，则视为次品。

Alco Poppinga表示：*“我们使用ifm的轮廓传感器来检查空调管路上的充注阀。各国的充注装置接头不尽相同。通过检验轮廓，基于摄像机的传感器能够确认是否安装了正确的国家版本。”*

为确认产品测试成功，需要将条形码标签打印并粘贴在测试管子的特定部件上。来自ifm的基于摄像机的读码器会检查是否在正确的位置粘贴了正确的标签。确认无误后，该产品被批准放行。

模块化概念

测量系统的传感器设置取决于具体产品的测试要求。

Alco Poppinga说：*“GPI是一个工作站，允许用户通过插件连接轻松更换检验仪表。大多数传感器都是永久安装在控制杆和夹子上的，而轮廓传感器或QR读码器则留在工作站上，因为我们可以使用免费且便捷的软件 “ifm Vission Assistant” 来进行快速调整，以适应应用的需要。这也有助于降低设备的生产成本，从而使我们的客户获益。”*

与ifm合作

在传感器和对话显示屏方面，GeTech都依赖ifm产品。

Alco Poppinga解释了为什么GeTech如今也使用工业传感器来控制质量：*“2016年，我们的一位客户联系我们，因为他们收到了有管子丢失某些部件的客诉。我们与这位客户一起分析了问题，萌生了用传感器来提供支持的想法。同年，我们在一次展会上遇到了ifm。我们提出了客户的问题，并且很快发现ifm能很好解决我们的问题。ifm提供了一些传感器和可编程显示屏，供我们验证自己的想法。这些产品说服了我们，这就是GPI——这一易于连接和更换检验仪表的工作站——诞生的由来。”*

最终成果

ifm传感器帮助保证了复杂管道的制造质量，能够可靠地检测出纯人工检测过程中可能忽略的缺陷。简单易用的对话系统保证了高效检测及高质量产品。

ifm electronic gmbh · Friedrichstr. 1 · 45128 Essen

Grégoire

葡萄收割机的自动路线引导

ifm技术助力葡萄采收自动化

移动农业机械应用中不借助GPS的自动路线引导

EasyPilot是一种基于传感器技术的自动路线引导系统，无需GPS定位信号即可实现精确到3 cm的定位精度。法国多设备运输车和收割机制造商Grégoire公司发明了该系统。

没有哪种饮料会像葡萄酒这样拥有无数生产秘方并且分为各种风格流派。意大利人将葡萄酒奉为国酒，而基督教信仰中永恒之约的杯里盛满的也是葡萄酒——因为酒中有真理（酒后吐真言）。关于葡萄酒的一个事实是，必须先收获葡萄，才能酿造葡萄酒。在当今以技术进步为标志的时代，最重要的问题是：用人还是机器来收获葡萄？

我们经常在电影中看到葡萄采摘的浪漫画面，这也肯定会促使某些好莱坞明星购买属于自己的葡萄园，但现实中的葡萄采摘却完全不同。仅在德国，平均每人每年就要喝掉大约20升葡萄酒。很显然，对德国约8万家葡萄酒酿造商而言，要在短时间内完成约10.2万公顷的葡萄采收，将是如何艰巨的工作。

面对这些庞大数字，如何才能取得成功呢？

通过技术取得成功：许多葡萄酒酿造商使用葡萄收割机等先进的收割设备来代替人工采收。

葡萄收割机具有众多优势。例如，一公顷的葡萄一台收割机可在3至5小时内采收完毕，而要在相同时间内完成人工采摘则需要40到60名工人。

自动葡萄收割机的工作原理

法国Grégoire公司是一家葡萄收割机制造商，他们的葡萄收割机可以加装自动路线引导系统：“EasyPilot”。该系统不依赖卫星信号即可实现精确到3 cm的定位精度。

搭载了EasyPilot自动路线引导系统的葡萄收割机。

3D摄像头可精确检测车辆前方的葡萄列。

自动路线引导系统可精确引导车辆沿着葡萄列行驶。

葡萄列由ifm的3D摄像头传感器（O3M型）进行检测，该传感器利用光飞行时间测量技术测量每个像素到最近物体表面的距离，从而检测葡萄藤的一般特征。这样就可以避免因葡萄藤侧枝或较高的杂草而产生的误差。

当葡萄收割机在葡萄藤上方行进时，驾驶室下方会形成一个通道。在该通道中，由食品级塑料制成的振动杆会固定并晃动棚架。这种振动会摇动葡萄藤，使葡萄掉落在传送带上，由传送带将葡萄输送到不锈钢容器中，吸风机则可除去枝叶等杂质。

另一个3D传感器安装在葡萄收割机驾驶室的顶部。该传感器对准地面，用于确定棚架的高度和厚度。传感器信号经过处理后，会生成一个虚拟导向轨迹，将葡萄列具象为一个模型，以此来计算收割机前进的最佳路线。

驾驶员只需控制行驶速度，EasyPilot系统负责转向。

当机器进入葡萄列时，驾驶员通过驾驶室内的屏幕启动EasyPilot。系统启动后，驾驶员只需注意行驶速度和使用的工具，其他一切均由系统自动完成。在葡萄列的末尾，系统会发出视觉和声音信号告知驾驶员：收割机将要掉头沿着下一葡萄列前进。以前，葡萄采收的时间由政府规定，而如今葡萄酒酿造商可以自行决定采收时间。有了Grégoire的葡萄收割机，可以随时甚至在夜里采收葡萄。

值得一提的是，创新终有回报：凭借基于ifm O3M传感器技术的EasyPilot新型自动路线引导系统，Grégoire荣获了创新奖。

诸多优势

Grégoire的系统不仅无需连接GPS，还有其他诸多优势：即使在不平整地块也能实现精确的路线引导；提高了葡萄采收质量（杂质混入减少、损耗降低、葡萄藤得到保护）；增加了葡萄采收之外各种工序（比如作物喷淋、修剪等）的稳定性；保护机械；操作便捷、高效；白天和夜间均可工作；收割机行驶速度可达12 km/h。

目前，以下收割机型号可选配EasyPilot系统：GM7、GL7、GL8、GX8和GX9，而之前的大多数配备了方向传感器的旧收割机型号经改装后也可搭载该系统。

倾角传感器的使用

安装在收割机上的倾角传感器同样具有不可替代的作用，它可确保机器在任何坡度下始终保持垂直平正。无论地形如何，只有葡萄收割机保持完美的水平状态，才能实现最大产量并保证操作人员的安全。此外，机器还能更快地行驶，节省宝贵的工作时间。其中使用的单轴倾角传感器（型号EC2045）可轻松集成到设备控制器中。

结论

Grégoire表明，传统葡萄栽培方式与现代收割机可以互为补充，相得益彰。搭载了3D摄像头的EasyPilot系统可实现最佳、平稳的路线引导，这可确保在葡萄酒生产过程中不浪费任何葡萄。

ifm electronic gmbh · Friedrichstr. 1 · 45128 Essen

Koedood

用于内河船舶的氢气推进系统

零排放的内河航运

Koedood为首艘内河船舶配备氢气推进系统

如果没有内河航运，欧洲的货物运输链将是无法想象的。另一方面，欧盟致力于在2050年成为全球首个气候中和的经济体，希望更积极地推动内河航运这种低排放的运输方式。为了大幅减少4万多公里内河航道上仍然相当高的排放量，欧盟重点关注通过有效的废气后处理和新型推进方式来使用清洁燃料。

在这两个领域，Koedood都是强有力的合作伙伴。该公司位于荷兰鹿特丹附近的亨德里克-伊多-安巴赫特（Hendrik-Ido-Ambacht），专门从事为现有船舶改装符合严格的欧盟第五阶段排放标准的柴油发动机。

“通过开发我们称之为Koedood Engine & Emission System或KEES的专有后处理系统，我们已经能够大幅减少氮氧化物的排放。” Koedood研发经理Sander Roosjen说道。

第一艘完全采用氢动力的内河船舶

Koedood还与造船公司Kooiman合作开发了一种全新的清洁推进技术。*“继第一批混合动力型号之后，我们现在正在首次为内河船舶配备完全采用氢动力、从而无排放的系统。”* Roosjen说道。

“该船舶所需的能量由三个自主开发的模块化燃料电池系统提供，每个系统的最大输出功率都是300 kW。” Roosjen解释道。

Koedood和Kooiman开发的K2氢气发生器在安装前进行测试。

32个低温型PEM燃料电池提供船舶推进所需的能量。

为了实现理想效率，使用各种传感器对这一复杂过程进行密切监测。

20英尺规格的模块化系统

K2指的是Koedood和Kooiman这两家公司以及氢气的化学式H_2。该系统的尺寸被设计为适合标准的20英尺集装箱。它包括32个低温型PEM燃料电池、气源和冷却水回路。所需的氢气在低压下输送到船上。

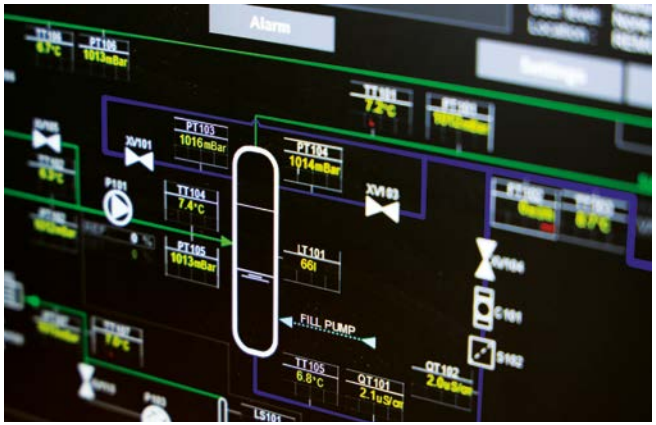
传感器确保理想效率

为了监测和优化该系统的运行，Koedood使用了多种ifm传感器，包括LMC100点液位传感器、TA2405温度传感器、PT5503压力传感器和LR9020液位传感器。

“由于这是一种全新的推进系统，因此我们当然希望收集尽可能多的数据来确保系统的顺利运行。” Roosjen说道。

60个传感器监测燃料电池推进系统，并将数据发送到IT层级进行评估。

为了确保氢气推进系统的高效运行，需要对压力、液位和温度进行精确的持续监测。



过程值一目了然：传感器数据不仅在控制器中评估，而且还在IT层级评估。特别是在新开发过程中，可以快速识别偏差和潜在的优化点。

“为了实现理想的效率，必须精确保证所有相关的过程值。因此，传感器始终可靠且准确对我们来说非常重要。必须持续向燃料电池输送具有恒定湿度的新风。此外，为了确保最优的能量产出，燃料电池的工作温度也必须保持在恒定水平。”

除了船舶发动机和板载电子设备所需的能量外，转换过程中会产生纯水这种副产品。

“我们在工艺循环中使用部分纯水作为冷却水，需要确保其长期可用性。多余的水则可直接输送到循环系统之外。”

Koedood依靠ifm的创新实力

Koedood为内河船舶开发零排放推进系统可谓是真正的开拓性工作。

“作为一家创新公司，我们认识到内河航运作为更环保运输方式的潜力，并希望通过清洁推进解决方案做出自己的贡献。” Sander Roosjen说道。

“这就是我们喜欢与ifm公司合作的原因。ifm致力于不断推动传感器技术的创新。他们真正理解我们的需求和目标，并为我们提供必要的自动化解决方案。通过强强联合，我们能够走得更远。而这正是我们在海上燃料电池推进上所做的。”

结论

通过创新开发，Koedood正在推动内河航运向清洁推进解决方案方向变革。该公司依靠ifm的技术专业知识和过程传感器技术来充分提高其氢气推进系统的效率。

> ***“ifm真正理解我们的需求和目标，并为我们提供必要的自动化解决方案。***

ifm electronic gmbh · Friedrichstr. 1 · 45128 Essen

Köster Systemtechnik

采用智能工厂模型进行培训

学习4.0

采用智能工厂模型进行培训

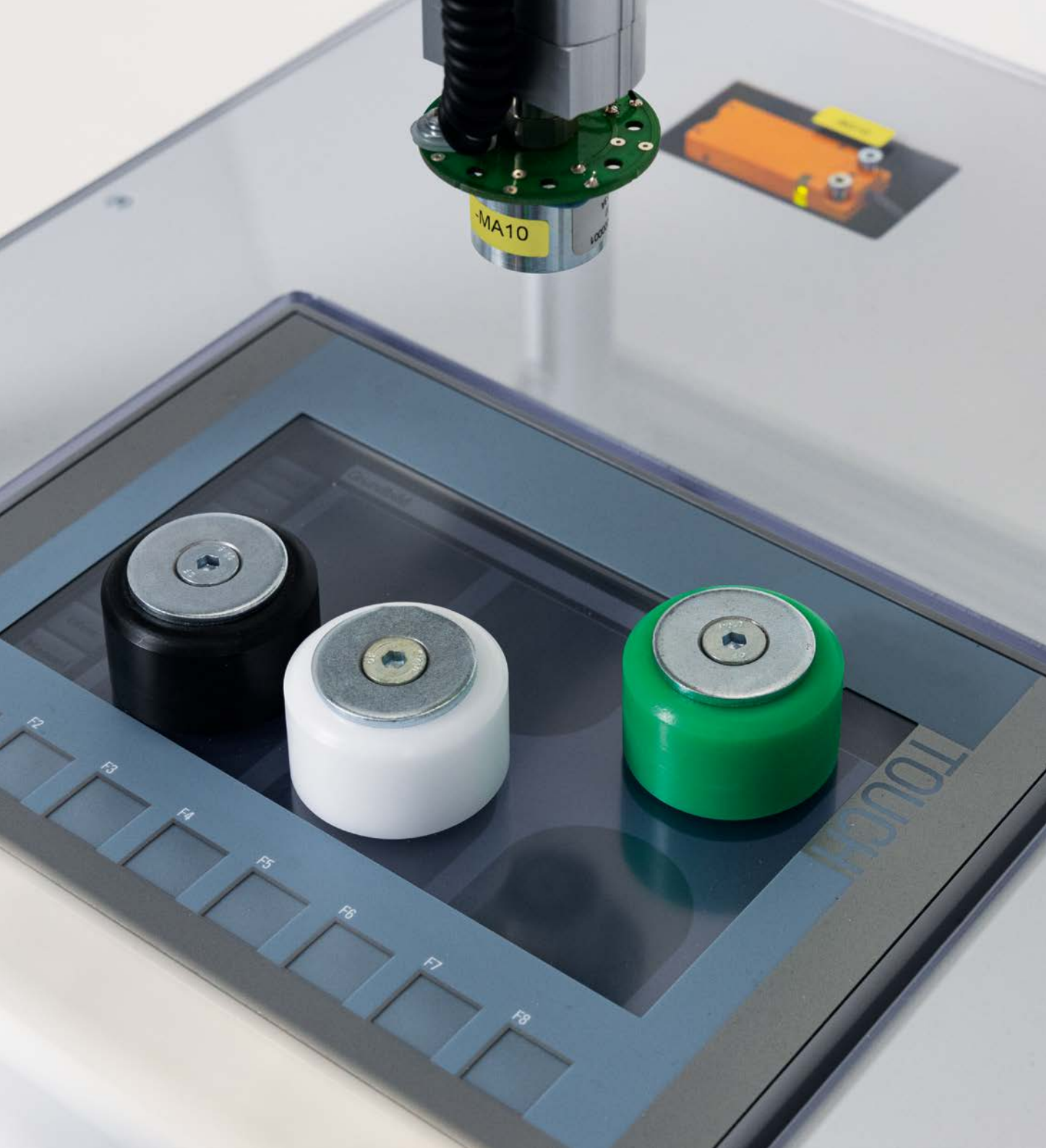
在机电一体化和自动化技术的职业领域，工业4.0的重要性日益突出。现代化培训模型有助于向学员、学生和教师传授相关技术。利用在工业生产中实际使用的组件，可以开发和测试各种复杂程度的自动化解决方案。

该紧凑型智能工厂模型用于开展根据工业4.0原则开发和模拟工业过程的培训。

如今的培训模型中没有任何组件会让你联想到在学校物理课上可能遇到的陈旧培训模型。例如，位于伊瑟隆 (Iserlohn) 的Köster Systemtechnik公司提供的教学模型采用的是标准工业级PLC、用于显示和操作的全图形触控面板、RFID技术以及支持IO-Link数据通信的现代化传感器技术。他们的三轴龙门架可用于展示各种运输或机加工情形，即学员以后在工作中也会遇到的各种情景——尽管尺寸和复杂性有所不同，但它们的自动化原理是相同的。

Köster Systemtechnik的管理合伙人Peter Konegen解释道：*“我们专门制造用于教学目的的模型系统，包括从小型的紧凑型模型到可以制造真正产品的大型培训系统。这里展示的模型名为SFM，即‘智能工厂模型’。其培训的重点是工业4.0。例如，这涉及到支持高效生产‘批量为1’的技术，从而能直接扩大生产规模，并带来全新的工厂维护方法。我们的SFM模型也可模拟数据挖掘、连接ERP系统或云端等技术。这些技术策略的深度最终由各教学机构的课程决定。但在任何情况下，SFM模型都能很好地满足这些目的。”*

> ***“我们的SFM模型可以模拟数据挖掘、连接ERP系统或云端。***



触控面板能识别放置在其上方的工件的位置，因此可以用作交互式的储存表面。

硬件的作用

该系统的核心元件是西门子PLC，学员可以在该PLC上加载和测试应用程序。然而，若没有执行器和传感器，控制器将毫无意义。该模型的“执行元件”是三轴龙门架，可用于沿X/Y/Z方向移动头部。然后，头部的磁铁可以用来“抓取”物体。

触控面板的布置则让该模型如虎添翼。其采用齐平方式集成在工作表面，不仅可以用来可视化和操作，还可用作交互式的储存界面。控制器程序可以检测并处理放置在触敏显示器上的物体的位置。因此，这为学员模拟物流过程等提供了创意空间。

激光测距传感器通过IO-Link将毫米级精度的过程值传输至PLC。

带IO-Link接口的智能传感器

该智能工厂模型的传感器设备来自自动化专家ifm。其采用的现代化组件远不只是提供单纯的开关信号输出，还能通过IO-Link通信提供深入到传感器层级的透明度。

O5D100光电测距传感器采用激光飞行时间测量技术，可提供毫米级精度的距离值。它不仅能检测物体是否存在并通过开关信号进行报告，还能检测物体的高度。其测量值通过IO-Link通信协议进行数字化传输，近年来，该协议已成为传感器领域不受制造商限制的成熟标准。IO-Link则进一步增强了功能：传感器的参数可以使用IO-Link进行远程设置。开关值既可以通过PC设置，也可以通过PLC的控制器程序直接设置。它们也可在必要时在运行期间更改。说到“批量为1”，可以在生产过程中轻松进行单独调整。

IO-Link还可传输诊断数据。例如，光电传感器可以检测镜头的脏污并在无法再保证可靠检测时发出警告消息。这种自监测功能有助于实施实时维护等有效维护概念。
通常，传感器通过ifm的AL1100 IO-Link主站进行通信。该现场模块可以通过M12螺纹来连接传感器和执行器，并通过Profinet协议处理与PLC的所有通信。在真正的工厂中，这些分布式模块具有显著简化布线的优势。而由于能对单个IO-Link传感器进行寻址，当连接或更换设备时，它们还可排除接线故障或混淆问题。

作为传感器与PLC之间的网关，IO-Link主站在这里通过Profinet连接。

RFID读写头处理工件底部的标签。数据通过IO-Link传输到PLC。

通过RFID进行识别

在实际生产过程中，识别解决方案已经变得不可或缺，因为它们在产品追踪或产品处理方面发挥着决定性作用。为此，智能工厂模型也配备了RFID读写头。DTI515采用扁平设计，并安装在工作表面下方。模型的工件底部有一个ID标签。可以将数据写入该标签，并在工件位于RFID读写头上方时进行读取。与其他传感器相同，后者也通过IO-Link与主站模块通信。

与教育机构的合作

尽管表面上看尺寸相当小，但智能工厂模型的技术深度非常可观。学员可以在很小的空间中在该模型上开发和模拟无数过程。德国下萨克森州也发现了这一潜力，并为23所学校各配备了多达12个智能工厂模型。

采用这种模型时，知识传递也很重要。由于所有模型都采用相同配置，因此可以通过网络来交换学习内容和项目。现在，围绕SFM已经形成了一个真正的社区。

在某些学校，实际上是将多个模型相邻放置的。在工业生产中，工件从一个平台转移到下一个平台进行进一步处理非常常见。这种合作模式使学员为以后的工作要求做好了充分准备。

Peter Konegen还发觉了SFM的另一大优势：*“由于连接性出色，学员可以在疫情期间的网络课程中通过家里的电脑远程访问学校的智能工厂模型，并进行测试及向他人展示应用。因此，实践课程也可以线上进行。”*

结论

将前沿的自动化技术巧妙地结合在小空间中——这就是教育机构如何根据工业4.0原则为学员、学生和教师介绍和培训不同技术深度的现代化生产发展的方式。未来的技术员和工程师将在工作上使用的自动化组件也包含在其中。对于双方来说，这都是非常值得的未来投资。

ifm electronic gmbh · Friedrichstr. 1 · 45128 Essen

New Logic Research

过滤系统的高效生产交付与运行

更持久、更高效的水过滤

New Logic Research基于振动和ifm传感器的VSEP技术

过滤是从液体中分离固体的最简单方法，基本上只需要一个过滤器（工业领域中通常为滤膜）以及将混合物压到滤膜的压力。滤膜中过滤孔的大小决定了液体中将被滤膜截留的固体。问题：随着时间推移，这些固体会污染并堵塞过滤孔，从而阻止液体通过。这时就需要更换滤膜。

通过振动防止滤膜污染

New Logic Research的创始人也意识到这项工作有时成本相当高昂。他们推出了振动剪切强化工艺 (VSEP)。据该公司称，这种过滤技术可显著延长滤膜的使用寿命，并将过滤效率提高10倍。New Logic Research首席运营官**Chip Johnson**解释道：*“顾名思义，我们在过滤过程中使用了专用于滤膜的振动。这有助于保持滤膜表面清洁，并确保其清洁或更换周期显著长于其它竞争的过滤技术。同时，我们还能以更低的功耗实现非常高的吞吐量。”*

系统所有相关的参数一目了然

为了确保过滤过程尽可能高效地运行，New Logic Research如今依靠大量的ifm传感器来持续监测振动、流量、压力、温度和水电导率等参数，并将它们作为过滤质量的指标。*“最初，我们为客户提供的过滤系统未配备全面的传感器技术，并且客户自行负责过滤系统的运行。然而，我们很快发现我们的系统只有在得到正确操作时才能实现预期的效率和使用寿命，而正确操作本质上与特定的专业知识相关，我们不能期望所有客户都拥有这些专业知识。因此，我们决定将过滤作为一项服务来提供。”* **Chip Johnson**说道。

整个系统的核心：过滤系统以及用于在滤膜上产生振动的20 hp电机。

IO-Link主站接收分散布置的传感器的数据，并将其打包成数据包进行转发，从而减少布线电缆数量、节省时间并消除错误源。

IO-Link主站通过分布式接收数据，并将其打包成数据包进行转发的方式替换了传统过滤系统中将所有传感器都通过线缆连接到中央控制器的布线形式，从而减少布线电缆数量、节省时间并消除错误源。

通过自动化实现高效

自从公司改变做法以来，相关参数值现在都由传感器来监测，这同时为客户和New Logic Research带来了一系列优势：“由于对过滤系统实施了全面自动化和持续监测，我们和客户都能始终清楚地了解系统状况。我们正是通过这种方法来防止昂贵的滤膜承受过大的压力。大多数情况下，我们都可以远程进行定期系统检查，从而为自己以及客户节省大量的时间和金钱，因为我们的专家只需在紧急情况下赶赴现场。”**Johnson**说道。

传感器的可靠性令人印象深刻

New Logic Research主要依靠ifm来监测和控制其过滤系统与Johnson最初使用该自动化专家的压力传感器的经历有关。*“我已经不太记得第一次接触ifm是什么时候了。”***Johnson***表示，“但我记得非常清楚的是，从ifm购买的第一个压力传感器简直是坚不可摧。它一直在运行，从一个系统到另一个系统。如果它现在还在某个系统中高强度地运行，我也不会感到惊讶。”它的高可靠性和高性价比很快说服了New Logic Research的所有人。而由于ifm提供了适合我们实际使用的各种传感器，因此该公司成为了我们在这些领域的首选。”*

由于ifm提供了适合我们实际使用的各种传感器，因此该公司成为了我们在这些领域的首选。

控制柜更加简洁：通过采用IO-Link，输入电缆的数量大大减少。标准的M12连接则可确保正确接线。

IO-Link基础设施加快了布线速度

除了传感器技术，New Logic Research还依赖ifm的IO-Link产品组合。

工程经理**Matt Ayers**介绍了该系统的优势：*“借助IO-Link主站和标准M12电缆，我们能够大大加快过滤器系统的布线速度。现在，我们可以将传感器分布式连接到主站，而无需再标记数百米的电缆，将它们穿过系统连接到中央控制器并确保其全部连接正确。由于采用了标准的M12连接，连接过程中不会出现错误，同时也无需不断思考自己正在做什么。过去需要花费数周的工作，现在只需几天即可完成。这提供了相当长的缓冲时间，特别是在系统即将交付给客户之前的高压阶段。”*

分离水和高价值物品

依赖New Logic Research过滤系统的客户包括矿山运营商和汽车催化转换器制造商等。

“无论客户来自什么行业，他们使用我们过滤系统的原因都是相同的。他们希望尽可能地将水与高价值的固体分开，并实现对它们的首次或再次使用。其他客户则使用我们的过滤系统处理其工业生产用水，然后再将水返回正常循环。客户实现目标的效率越高，我们的过滤方法就越有吸引力，并且将有更多水质达标的水返回到全球循环中。因此，在许多情况下，我们将宝贵的水与高价值的固体分开。随着水成为新的石油，我们今后唯一能做的就是尽可能保护这种日益稀缺的资源。我们希望通过我们的解决方案为此做出贡献。”

结论

借助ifm可靠的传感器，New Logic Research可以为客户提供包括高效过滤和状态监测的整体服务。IO-Link通过实现自动化将效率提升到全新水平，而快速、可靠的布线是其中的关键。

Refresco

利用IO-Link和AS-i对装瓶厂进行数字化改造

现代化、高效且透明：装瓶厂4.0

ifm为Refresco和Tetra Pak的全新数字化改造项目提供支持

Refresco集团是欧洲领先的软饮料装瓶商。作为合作包装商，该公司专门从事将众多知名品牌的非酒精饮料灌装到瓶子和纸盒包装中。仅在法国，该公司就运营着四家装瓶厂，包括Le Quesnoy工厂。为了更高效地满足对这两种容器类型日益增长的需求，Refresco决定在法国北部建立一个每小时可灌装多达3万个PET瓶和8千个纸盒的新工厂。

全程协助推进项目

“很明显，我们从一开始就想要建设先进的厂房，并充分利用数字化的优势。” Refresco法国负责该新工厂规划的项目经理Joseph Kerdo表示。

为了实现联网工厂，该公司与其数字化合作伙伴ifm以及负责建设灌装生产线的Tetra Pak公司紧密合作。

“ifm从一开始就为我们的项目提供支持，包括提出合理的解决方案以及解答我们的所有问题。” Tetra Pak的自动化团队负责人Grégory Croizier解释道。

> *“对我们而言，AS-i的优势是让规划更简单、更完善，同时实施也更加准确。*

通过使用绝缘分接技术，可以通过不锈钢材质的卫生型AS-i扁平电缆绝缘分接头将各个阀门可靠而准确地连接至AS-i基础设施。

现场级IO-Link主站和AS-i模块实现了传感器的分布式连接，从而显著降低了布线复杂度。

> *ifm从一开始就为我们的项目提供支持，包括提出合理的解决方案以及解答我们的所有问题。*

使用AS-i和IO-Link进行数字化数据传输

为了实现可靠的数字化数据交换，专门设计了IO-Link和AS-i基础设施。与模拟布线相比，IO-Link的优势是可以通过安装在现场的IO-Link主站对传感器信息进行分布式组合，这些传感器通过非屏蔽的标准5芯电缆连接至IO-Link主站。这简化了布线并降低了传感器连接的错误可能。由于数据传输都是以数字化方式进行的，测量数据不会因转换而失真。另外，EMC问题也不会对信息产生影响。

“IO-Link和AS-i大大简化了数据架构。” Grégory Croizier确认道，*“数据始终可用，且客户可以进行更简单、更可靠的维护，因为诊断选项要比过去更加出色。另一大优势是组件无需重新编程即可轻松更换。”*

简单、灵活且用途广泛

AS-i用于连接阀门以及过程层级。Grégory Croizier对此解释道：*“对我们而言，AS-i的优势是让规划更简单、更完善，同时实施也更加准确。”*

AS-i尤其在连接广泛分布的数据点时优势明显。相连传感器的数据传输和电源仅需使用一根两线制扁平电缆。当使用标准电缆和中继器时，电缆长度可达1000米。而使用光纤时，甚至能连接长达3000米的距离。传感器和主站可以在任意位置使用绝缘分接技术灵活而精确地连接至AS-i电缆。

另一大优势：AS-i可以与IO-Link结合使用——正如在Refresco项目中一样。各个工厂组件上的分布式传感器可以通过兼容AS-i的IO-Link主站组合，然后通过AS-i基础设施传输至PLC和IT层级。甚至安全相关的应用（例如检修孔的监测）也可使用AS-i技术通过安全产品组合实施。

结论

得益于IO-Link和AS-i技术的高灵活性和简单处理，Tetra Pak快速而轻松地为Refresco Bluebird（蓝鸟）项目规划和实施了装瓶厂数字化改造。Refresco本身也获益颇丰，包括更准确的传感器信息、更出色的诊断选项以及更简单的维护。

RFID编码安全传感器通过监测检修孔的状态，确保系统的安全运行。

ifm electronic gmbh · Friedrichstr. 1 · 45128 Essen

Steffen Hartmann Recyclingtechnologien

真空蒸发器

清洁蒸发

利用IO-Link实现高效的工业用水处理

真空蒸发是一种适用于处理冷却剂等工业废水的技术。真空蒸发器将水从污染物中分离出来，并对其进行处理以供重复使用。智能传感器可保证其低维护、高性价比的运营。

在很多工业过程中，液体都要经过处理并重复使用，从而减少碳足迹并降低废液处置成本。一个常见的例子就是处理机床使用的冷却剂乳液。除了机械清洗外，还必须将废油与水分离。位于德国哈尔茨 (Harz) 地区的Steffen Hartmann Recycling-technologien GmbH公司专门从事真空蒸发器等废水处理设备的开发和生产。

在沸腾室中，受污染的介质在40 °C左右的真空条件下蒸发，从而分离成清洁的蒸馏水和浓缩物。LMT系列传感器可在沸腾室内的不同高度上监测液位。

公司总经理**Sascha Holthusen**解释道：*“我们的真空蒸发器专为处理这类工业废水而开发。将用过的冷却剂乳液注入，生成少量浓缩物和清洁的蒸馏水，即纯水。然后这些水可以用于其他工艺或排放到下水道系统，从而避免了高昂的处置成本。”*

在真空环境下

真空蒸发器的工作原理是在沸腾室中“煮沸”受污染的介质。与厨房炉灶相似，它从容器底部供应热量，产生清洁水蒸气并在沸腾室中冷凝，排出，而被污染的浓缩物则留在底部。可是，为什么这个过程要在真空下进行呢？

Sascha Holthusen解释道：*“在真空条件下，水的沸点较低，在这里仅为40 °C。在这个温度下甚至可以蒸发酸或碱等更具腐蚀性的介质，而不会像在较高温度下那样损坏蒸发器的不锈钢壁。此外，某些物质在这个相对较低的温度下仍然留在浓缩物中，而不被分离出来。另外一个优点是加热所需的能量较少。为此，我们使用了高效的制冷压缩机。它的工作原理类似于热泵，比直接电加热更节能。同样的制冷剂可以使水蒸气冷凝。另外，我们还可以使用客户现有的工艺余热，将其通过热交换器输入我们的真空蒸发器。”*

LDL101电导式电导率传感器监测蒸馏水的纯度。

过程参数一目了然

作为过程监控的一部分，需要监测压力和温度等关键参数。ifm传感器可以持续监测这些参数，以优化蒸发过程的管理，它们能同时控制热量供应和真空泵。

另一个决定性因素是沸腾室中的液位。它由安装在罐壁上不同高度的LMT系列液位传感器进行精确监测，一旦上部液位传感器有反应，介质供应就会停止，而当液位下降到下部传感器时，介质供应就会继续。

LMT系列传感器还被安装在真空泵的冷却液供应槽中，在三个不同位点进行液位监测。而另一个LMT传感器则安装在蒸馏水收集罐中，一旦达到最大容量，传感器就会发出开关信号，这时水泵就将蒸馏水排出。

LMT系列液位传感器以其卫生设计著称。它们采用PEEK和不锈钢 (316L/1.4404) 等优质外壳材料，具有很强的耐腐蚀性介质能力。

SU流量传感器专为侵蚀性超纯水而设计，用于测量蒸馏水量。

泡沫和其他潜在沉积物被自动抑制，不会影响传感器性能，从而保证液位检测的连续性和可靠性。

水质检测

对水质进行持续监测至关重要，尤其是要确保蒸馏水纯度的情况下。为此采用了LDL101电导式电导率传感器，其测量值可确保整个蒸发过程以及由此获得的纯水的质量。

“SU Puresonic”超声波流量传感器专门针对纯水和超纯水应用进行了优化。该传感器可精确测定馏分含量，其无组件测量管由高级不锈钢制成，对侵蚀性介质具有极佳的耐受性。需要注意的是，“纯水”或蒸馏水虽然听起来无害，其实对金属材料具有侵蚀性，因此需要使用特殊的不锈钢合金。有意思的是，这种传感器通常用于塑料管道，因为它们并不受纯水的影响。

泵监控防止损坏

该系统的中心单元是真空泵。如果没有充分冷却或真空度过大，叶轮上就可能产生不必要的气穴现象，导致材料磨损。气穴会产生异常振动，安装在真空泵外壳内的振动传感器可检测到任何异常振动模式，并将其传送到控制器。这样，卸载阀会自动打开并提供二次进风，使泵的运行恢复到正常状态。这就有效防止了昂贵的泵损坏。

利用IO-Link实现数字化

所有使用的传感器都与IO-Link兼容，其真正的附加值远不只是测量值或开关信号的简单传输：IO-Link使用户能够远程访问传感器，读取数据和诊断值，并以各种方式配置设备。

Sascha Holthusen对于IO-Link的使用作了如下阐述：*“如果客户的系统出现问题，我们可以通过VPN与之远程连接。之前没有IO-Link，我们只能连接到PLC层级而无法连接到传感器。*

所有传感器都通过IO-Link连接。这样可缩短安装时间，方便参数设置，并可实现直通传感器级别的远程诊断。

"有了IO-Link，我们现在可以看到整个系统乃至每个传感器的状态。

现在有了IO-Link，我们可以看到整个系统乃至每个传感器的状态。我们可以看到传感器是否提供了测量值，或者PLC的IO卡或连接电缆是否发生了特定错误。我们还可以读取传感器的诊断值，并在必要时远程调整其参数。如果客户更换了传感器，我们也可以对其进行远程配置。因此，在远程维护方面，IO-Link为我们和客户提供了显著优势。另一个重要优势是传感器测量值的可扩展性，我们可以通过IO-Link对其进行配置，我们使用的压力传感器测量范围为-1至10 bar，我们可以对其进行缩放，使测量范围以全清晰度覆盖-1至1 bar，这是使用模拟量电流输出的传统传感器无法做到的。此外，IO-Link传感器还能传输多个测量值。例如，流量计和压力传感器也能通过IO-Link提供温度值，这就减少了所需传感器和安装位置的数量。"

通过IO-Link降本增效

IO-Link传感器连接到分布式IO-LINK主站模块上，该模块通过PROFINET等现场总线与PLC通信。正如**Sascha Holthusen**所说的那样，这种类型的布线在安装过程中有很多好处：

"尤其是对于需要拆卸交付的大型系统，这种布线方式非常有利。在客户现场重新组装系统的机械师只需连接插头即可，我们不需要电工来重新连接电线或者重新排线到控制柜。在如今技术工人稀缺的时代，现场所需工时减少具有很大的降本潜力。另一个好处是，由于不会出现接线错误或端子问题，系统设置期间的I/O检查可以更快地完成。尽管IO-Link的初期投入可能高于传统布线方式，但安装过程中节省的时间以及前面提到的扩展诊断和远程维护功能最终可以大大节约成本。"

结论

高成本效益的水处理可通过两个关键因素实现：高能效的真空蒸发，以及实施直通传感器层级的数字化控制概念。这一概念可大幅降低安装和维护成本，将沸点保持在较低水平，从而带来经济和生态方面的收益。

ifm electronic gmbh · Friedrichstr. 1 · 45128 Essen

Veltins

二次回路智能阀门监控

让阀门监控变得轻松自如

C. & A. Veltins啤酒厂采用ifm提供的MVQ阀门传感器

正在从传统向现代转型 – 这是对总部位于Grevenstein（格雷文施泰因）的德国C. & A. Veltins啤酒厂近200年历史和发展的概括。该啤酒厂最初是一家乡村酿酒厂，现已成为欧洲最大、最现代化的私营啤酒厂之一，最新统计显示其年产量超过3.36亿升。

无论是电力、创新的酿造和灌装技术，还是其自有的废物处理厂：
C. & A. Veltins一次又一次地开辟新道路、制定行业标准，并始终致力于自然资源的可持续利用，尤其是啤酒厂旁边的泉水。

精确控制温度

C. & A. Veltins的首席执行官**Peter Peschmann**解释说，该泉水不仅被用于酿酒，还被用作加热和冷却的手段。*“每当我们的产品在加工过程中需要加热或冷却时，我们都会通过泉水完成。将水加热到合适的温度后，就可以通过二次回路使用。水的流入和流出由阀门控制。为了确保产品质量稳定一致，并最大限度地降低损耗，我们需要始终准确可靠地控制水流。反过来，这意味着阀门的正常运行非常重要”。*

使用方便、质量可靠、数据精确

以前是借助每个阀门的两个接近开关对阀瓣进行监测，以确定阀瓣的位置。它们可以发送开关信号到控制器，即“阀门打开”或“阀门关闭”。

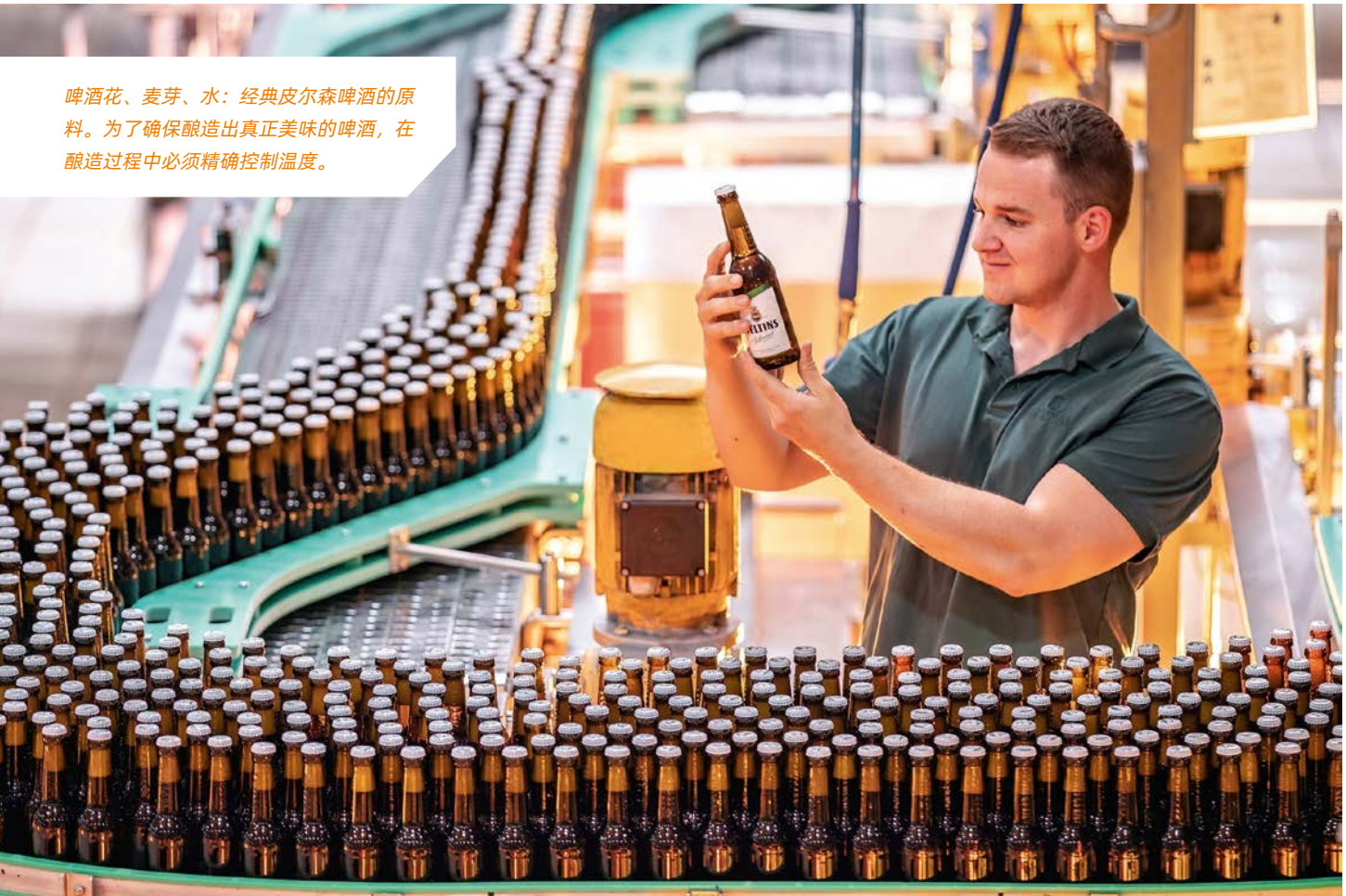
技术首席执行官**Peter Peschmann**解释说：*“除了需要双缆布线外，这种方法还特别容易在热水管中发生故障，因为之前由另一家公司提供的电感式传感器无法长时间承受这种温度。”*

MVQ阀门传感器是一种可靠且易于使用的替代方案，并且已由ifm自动化专家陆续实施。

> ***“对于C. & A. Veltins来说，MVQ代表着我们在尽可能减少水流失的道路上取得了真正的进展。***

生产过程中所需的热水储存在独立的管道系统中。通过阀门控制流入和流出。MVQ上的绿色LED显示：阀门打开。

通过MVQ的LED指示灯，每个阀门的位置从远处都清晰可见。在Veltins啤酒厂，红色常亮表示阀门关闭。MVQ总共提供七种颜色来表示编码状态。



啤酒花、麦芽、水：经典皮尔森啤酒的原料。为了确保酿造出真正美味的啤酒，在酿造过程中必须精确控制温度。

MVQ阀门传感器安装在旋转阀的旋转轴上。它可以持续记录阀瓣的位置（精确到最接近的度数），并通过模拟信号将数据传输到控制器。它还可以通过数字IO-Link通信协议传输数据，并提供更详细的诊断信息。例如，因磨损或沉积物而导致阀瓣运动速度慢于预期或无法到达准确的最终位置，传感器都会记录下来，并将结果发送到PLC进行进一步处理，同时通过LED在本地显示。开关点可以自由设置，以便轻松集成到控制程序中。

损失更少 – 真正的好处

“通过IO-Link精确记录角度和运动时间，我们能够提前发现沉积物，并以最佳方式制定阀瓣维护计划，” **Peter Peschmann** 解释道。

Veltins的供热和制冷系统中已安装了约40个MVQ传感器。其数据通过数字IO-Link通信或模拟信号传输。

已经有一个案例证明，即使是很小的阀瓣开度也能够检测到，这对公司的帮助很大。

“我们回路中的水正在流失，但由于我们的大型管道中没有安装检测视窗，因此无法确定原因。通过MVQ，我们发现其中一个阀门没有完全关闭。随后，我们在很短的时间内就恢复了阀门的正常工作，结束了水的流失。这证明了精确阀门监控所带来的潜力和选择。对于C. & A. Veltins来说，MVQ代表着我们在尽可能减少水流失的道路上取得了真正的进展。”

状态：一目了然

MVQ的显示屏通过清晰可见的多色LED状态指示灯来显示当前阀门状态，这也是促使Veltins决定在酿造和装瓶过程的冷却和加热回路中的所有旋转阀上陆续安装MVQ传感器的另一个决定性因素。

“该传感器的主要加分点包括清晰的状态显示、密闭的外壳、仅需一根标准非屏蔽M12电缆即可轻松安装，以及能够在中央IT层收集传感器提供的所有数据”，Veltins技术首席执行官**Peter Peschmann**评价道。

十多年的互信合作

迄今为止，C. & A. Veltins啤酒厂已安装了约40个ifm阀门传感器，其中一些以模拟模式运行，另一些则采用IO-Link连接。

“我们确信IO-Link可以在设备可用性方面带来附加值”，**Peter Peschmann**表示。在使用MVQ之前，涉及振动监测的初始项目也已成功实施。

“总而言之，我们与ifm已经成功合作了十多年。从产品的质量和可用性开始，一直到为我们自动化解决方案的进一步发展提供专业支持和建议，我们对双方合作的价值深信不疑。”

结论

凭借ifm的优质产品和专家支持，C. & A. Veltins啤酒厂可以确保加热和冷却回路的可靠运行，并以前瞻性和节约资源的方式实现自动化解决方案。

ifm electronic gmbh · Friedrichstr. 1 · 45128 Essen

ifm.cn

本公司保留进行技术更改的权利，恕不另行通知 · ifm electronic gmbh · Friedrichstr. 1 · 45128 Essen · Germany · 04/2024