

全钒液流储能系统

SCHMID Energy Systems GmbH (SES)是SCHMID集团的一部分,总部位于德国弗罗伊登施塔特。SES开发、生产和销售固定型储能系统都基于强大的钒氧化还原液流技术。该EverFlow®产品系列包括家庭和电信备用储能解决方案,工商业用蓄能器和大型公共储能系统。

SCHMID Energy Systems GmbH开发的全钒液流电池把能量贮存在以水为主含有钒离子的电解液里。钒在以水为主的电解液里既不易燃也不易爆。这种保存在贮存箱里的电解液通过泵进入所谓的交换系统(充电片),电解液的充放电反应就发生在那里。这种能量系统(贮存箱里的电解液)

和电力系统(充电片)的隔离设计使电力和能量的单体调控成为可能。这为根据计划中的应用来衡量每一个EverFlow®储能解决方案提供了可能性。不一定需要大量的电力,但这种低功耗要求常常可以作为一种案例。每个EverFlow®储能系统可根据具体应用或客户的需求独立配置(除了紧凑储能系列,这些系统都有固定的尺寸)。堆栈

数(功率转换器单元)决定功率(千瓦),并可增加到所需的功率。另一方面,电箱容积决定了有多少能量(千瓦时)可以储存。通过增加电箱容量来增大存储媒介(所谓的电解质)的数量,从而增大储能:15千瓦时到几兆瓦时的电量。

全钒液流电池的其他重要优势是其100%的深放电能力,无容量损失或对其寿命产生负面影响。通常,全钒液流电池可使用超过10000个周期,或具有长达20年的高预期寿命。最低限度的维护工作和通过远程访问进行实时监控的可能性为用户提供了最大限度的舒适。与锂离子或铅酸蓄电池相比,VRFB具有充电状态实时测量和无需使用复杂的平衡算法来计算的优势。



试点工程:EverFlow®储能箱储存由一个热控热电联供装置CHP产生的剩余能量

第一个大型试验项目，结合热电联供装置 (CHP)

自2010年起，SCHMID Energy Systems 一直致力于研究基于钒氧化还原液流技术的储能系统，并运用SCHMID超过40年的湿法化学领域的知识。2014年1月，第一个与市能源供应商的试点项目“Stadtwerke Freudenstadt”正式宣布开展。

此后，一个功率为24 kW、容量为72 kWh的EverFlow®储能器开始工作，对养老院中的一个热控制的热电联供装置 (CHP同时产生热能和电能) 的过剩能量进行储存并根

似的方式储存风能和光伏发电。电池储能装置，如SCHMID Energy Systems开发的EverFlow®，也可作为中间缓冲或可能有助于稳定电网 (频率调节/电网平衡)。电池储存装置是一个重要的构件，用来增加可再生能源的份额，并为更生态友好和可持续的未来作出巨大贡献。

EverFlow®紧凑储能

在2015年六月的慕尼黑国际贸易博览会期间，SCHMID正式将EverFlow®紧凑储能引入市场。由于其压缩的设计，系统可以很容易安装在地下室，车库或商业楼宇。这些装

系统。与工业部件配对的生态设计可以使电池在发生故障时进行修复。因此，电池的未来预期寿命可达20年，甚至是未来许多年。一个易于操作的智能手机应用程序便可以监控电池状态和所有测量值。一个集成的数据记录器可促使收益最大化。

自上市以来，SCHMID Energy Systems已经在全球出售EverFlow®紧凑储能装置。其中大部分被太阳能光伏系统的电气工程师安装在欧洲，为客户提供一个与光伏安装相结合的储能系统，以增加客户自用量。储能市场正在迅速增长，类似于多年前光伏市场的开端。例如在德国，每年有30000多个光伏系统安装在私人住宅中，这一趋势在过去几年中甚至有所增加。所有这些私人住宅都可以通过安装电池来增加自己的消费量，同时也可能变得更独立于电网运营商。

“混合优化”便是一个使用EverFlow®紧凑储能系统的演示项目。该项目是地方能源供应企业Stadtwerke Buehl，卡尔斯鲁厄理工学院 (KIT) 和SCHMID的联合项目，是为了展示电网现有的不足，这阻碍了可再生能源的进一步发展，不过这种现有电网的缺陷可以用“混合优化”储能技术来弥补。在示范项目中，全钒液流电池将与锂离子电池相结合并进行优化，从而实现有效的混合存储解决方案。因此，具有高部分负载效率的锂离子电池可防止电网过载并作为一个短期动力源。EverFlow®紧凑储能计划，也涉及其他项目，可作为一个长期的储能装置，也可用于居民住宅短时供电。

EverFlow®电信储能

SCHMID关于电信市场的储能解决方案与现有的功率为5kW和有效使用容量为30kWh的紧凑储能器相关。与其他EverFlow®系统相比，电信EverFlow®是直流电储能器，所以不必使用交直流逆变器。

接入电网后，EverFlow®储能器在电网发生故障时，仍能不间断地提供电力。该系统通常可以提供每天几小时的电力，且在其整个运作寿命期间没有容量损失。所以不再需要像铅酸蓄或锂离子电池的那种持续交换，无论是否由于性能退化加快或寿命周期不稳定。此外，电信储能不易被盗窃，因为它的各个部件既不是贵重矿物，也不是可在其他地方重复使用或在黑市上销售的。相反地，铅蓄电池中的铅可以作为废铁出售。

离网后，可与柴油发电机组相结合，由于发电机可以运行在其最佳速度，EverFlow®电信储能可以减少每日油耗。结合可再生能源，如光伏发电或风力发电机，它甚至有可能100%独立于电网。



EverFlow®紧凑储能

据需要再次释放。因此，可燃矿物热电联供的使用得到了极大的优化，同时由于自我消费更经济，储存能量而不是输送电网是很有意义的。这适用于热电联产电厂，可用类

置本质上是安全的，既不易燃也不爆炸。它有三种不同规格：功率皆为5 kW，储能量分别为15、30及45 kWh。该装置尤其适用于私人住宅、中小型企业、离网或备用

EverFlow®储能器的应用实例

SCHMID最近接到EverFlow®储能器的订单，将为钒氧化还原液流储能技术性能提高提供更多的数据。

2017年9月，SCHMID Energy Systems交付EverFlow® 储能器给 Saarbruecken作为“opticharge”联合项目的一部分。这一联合项目包括开发和实施电动汽车充电站（充电站），并提供自给自足的能量供应。充电站包括一个车库，车库顶配备了光伏发电系统和一个具有储能系统（30kW和120kWh）的存储器。全钒液流电池储存的太阳能电力，并直接供给充电站中的电动车。

由于充电周期高，每天可以对多辆电动车充电。同时有100%深放电的可能性。正是该系统全容量的使用，从而避免了过大容量的存储系统。即使在满功率下负载方向的变化在任何时候都是可能的。这种情况每天会发生几次，通常发生在多辆电动汽车同时充电且光伏系统满功率运行时。既不易燃也不爆炸的电解液确保了储能系统的高本质安全性。

SCHMID为多特蒙特技术大学提供了另一种储能器。该储能系统将被集成到智能电网应用的交流测试网络中。在智能电网技术实验室，多特蒙特技术大学的研究人员测试并开发智能电网组件：除了电动汽车、光伏系统和可控的局部电力变压器外，还可用于储能。该EverFlow®储能器被集成在智能电网技术实验室，并网以及在单机模式。

由于容量和功率的灵活可调节性，钒氧化还原液流技术特别适合这样的应用。EverFlow®储能器的功率可由15kW逐步增大到60kW，且每个容器配备了高达200kWh的容量。多特蒙德技术大学委托SCHMID提供一个功率为30kW、容量为120kWh的储能器，完全符合该应用的要求。

Christoph Aldejohann，作为参与了该项目的多特蒙德技术大学的一位科学工作者。他深信SCHMID的EverFlow®储能器：“全钒液流电池适用于配电网中多余能量的存储。这样，可再生能源的过剩能量就可以区域储存，并可用于电网高负载时。配电网的负荷将由于高功率用户比如电动汽车越来越高，即使在夜间它的负荷因为被同时使用也不会降低。储能装置有助于在负载高峰期间缓解配电网负荷。钒氧化还原液流技术的灵活可调节性保证了在未来需要更多的能源储存于可再生能源的情况下，可以简单而经济地扩大储存容量。”

各种EverFlow®试点项目成功实施后SCHMID的目标将是中、大型储能项目，用以再生能源的一体化，黑启动，备用和调峰。目前SCHMID参与了一些至少1MW功率以及8-10MWh能量的项目。除了大能量项目之外，SCHMID还为电信发射塔的能量供应开发了一种特殊的解决方案。SCHMID看到了这个市场的巨大潜力，因为全钒液流是针对这种应用的最佳能源技术。

www.schmid-group.com/en/markets/photovoltaics/



EverFlow®电信储能



试点工程“OptiCharge”：电动车充电站