配电网如何助力实现低碳 未来

作者: Renzo Coccioni Branislav Brbaklic Jean Wild

摘要

随着气候变化的全球关注度快速增长,各国将引入新的、更为严格的二氧化碳排放法规,这将为大规模部署分布式能源(包括电动汽车)带来契机。受此影响,配电公司将面临网络管理问题,需要采用新的解决方案。本报告提供了一些现代策略——利用智能电网和微电网工具、绿色数字化中压开关设备和循环经济方法,帮助配电公司实现、甚至超越监管目标,走向低碳未来。

目录

予言	3
术语释义	4
二氧化碳减排策略	4
低排放发电资源和网络数字化使低碳成为可能	5
主题 1 :分布式能源资源 (DER) 的可变性	5
策略 :使用分布式能源管理系统 (DERMS) 优化 DER 管理	5
主题 2:传统尖峰负载发电厂	6
策略: 采用降压节能 (CVR) 技术可避免启用尖峰负载发电厂	6
主题 3:推动微电网普及的因素	8
策略:建设微电网	8
通过可持续交通、环保型开关设备和循环经济实现低碳化	9
主题 4: 电动汽车 (EV) 的不断普及对电网带来影响	10
策略: 需要多个利益相关者展开合作	10
主题 5: 六氟化硫 (SF6) 加剧气候挑战	11
策略:无 SF6 中压技术	12
主题 6:未优化的资源利用导致不必要的二氧化碳排放	12
策略: 发展循环经济	12
结论	14
作者简介	15
参考文献	16

序言

随着二氧化碳排放日益受到全球关注,应对气候变化的战略至关重要。第二十一届联合国气候变化大会(COP21)通过的《巴黎协定》和欧盟关于发展低碳经济的倡议都是此类战略的例子。在欧洲,电力行业在二氧化碳减排方面具有最大的潜力,而这要归功于低排放发电资源和电网的数字化。

先前的白皮书 [1] [2] 回顾了部署能效解决方案的最佳实践,这些实践有助于配电网络的低碳化。上述报告探讨了 如何减少技术和非技术损失,以及如何更好地监控从配电变压器到最终用户的低压 (LV) 网络。

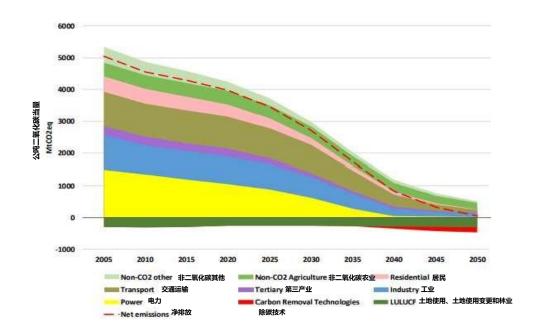
目前,配电公司要解决的任务是,找到管理客户设备的智能方法。这些设备包括光伏 (PV)面板、电池储能系统 (BESS)和电动汽车 (EV),它们可以产生或吸收连接在客户电表后的中压水平或以下的电力。在采用更多低压和中压分布式能源资源 (DER)的分散化世界中,电网将逐渐向越来越满足本地化消费,特别是本地化生产的解决方案进化。因此,网络管理解决方案必须通过分散的本地化解决方案来管理本地拥塞。这些需求出现在中压网络上,但在低压网络上更为显著。为此,技术提供商将目光投向覆盖范围更广泛、能力更强大的高级配电管理系统 (ADMS),该系统具有可解决节点拥塞问题的ADMS 模块。

为支持配电公司应对这些挑战,本报告除了介绍上述最佳实践外,还介绍了其他应用程序,解释了分布式能源管理系统 (DERMS)、降压节能 (CVR) 和微电网等有助于配电网络低碳化的补充性技术,并简述了电动汽车、无六氟化硫 (SF6) 中压技术和循环经济策略的影响。能源管理专家致力于提供网络安全解决方案,以满足配电公司的网络保护需求,本白皮书未对这些方面作出介绍。

冬 1

1.5℃ 情景下的温室气体 (GHG) 排放轨迹。

在欧洲,电力行业在二 氧化碳减排方面具有最 大的潜力 [3]。 技术先进的配电网关系 到多个行业的低碳化, 例如电力和交通运输行 业。



术语释义

低碳化: 我们将低碳化理解为减少二氧化碳排放量。如果我们考虑的是一个产品,则低碳化适用于该产品的整个生命周期,即从制造到运营,直至该产品的生命周期终止。

分布式能源资源 (DER): 分布式能源资源 (DER) 是正在兴起的一类新型资源。电力公司对 DER 的定义可能有不同的理解,具体取决于当地对该术语的接受程度。更加精准的理解是, DERs 仅指 DG (分布式发电机),也可理解为 DG + 存能设备。在某些地方,例如在美国,该概念扩展到将微电网 (DER 的一级聚合)甚至能效项目也包括在内。受供应商影响,一些分析师持续调整或扩展其定义,从而造成了一些混淆。

未来最有可能被广泛接受的是如下定义:

"分布式能源资源包括可以连接到配电网的各种供给侧和需求侧资源:

- 分布式发电机(可再生或备用,热电联产(CHP)),通常可达 10 兆瓦
- 可控(或灵活)负载,例如暖通空调(HVAC)系统和电热水器,用于需求响应
- 分布式储能(电和热)

电动汽车,作为负载单元和存储单元,也是 DER 大家庭的成员。"[4]

二氧化碳减排 策略

用 DER 取代化石燃料发电是电力行业实现低碳化的主要手段之一(图 1)[3]。此外,在交通运输领域,电动汽车可以推动可持续交通发展。

在多种因素影响下,电网运营商面临新挑战,其中包括供给侧可再生能源的可变性,以及需求侧将来提供灵活性的客户。此外,通信技术领域(电信网络、数据中心)的电力消耗正在增加。这给运营商带来了新的复杂性,需要通过高级控制功能(即实时控制)来应对可再生能源的可变性。数字化解决方案使之成为可能,而配电网则可以在供需两侧整合覆盖面不断扩大的 DERs。

传统做规划的规则,例如建立稳固的 DER 连接,也称为"即接即忘 (fit and forget)"方法,以及建设新的输电线路,都显示出 DER 承载容量的局限性。新的规划和运营策略 (例如位置规划、非稳固连接和非线路策略)还可以优化网络投资,即实现传统解决方案的最小化安装并减少电网过度投资。数字化使得利用新的灵活性解决方案进行动态容量管理成为可能。主动网络管理是一种众所周知的灵活性机制,可以在本地市场的支持下进行灵活性交易。

低排放发电资源 和电网数字化使 低碳成为可能

主题 1: DER 的可变性

环保的 DER 可以显著减少二氧化碳排放。同时,它们也使配电系统运营高度复杂化。由于可再生 DER 本质上具有可变性,且电动汽车的使用期限很难预测,这些新资源可能会对可靠性和电能质量产生负面影响。此外,在对这些新资源(例如智能逆变器)的使用进行优化协调时,需要与传统资源(例如分接开关、电容器等)共同优化。另外,在高 DER 渗透率的情况下,由于过剩功率从较低的电压流向较高的电压,可能会发生称为"反向功率流"的情况,而传统电力系统在设计时并未考虑此种情况。在低渗透率(即低于 15%)的情况下,DER 的影响可能不会给电网可靠性和电能质量带来太大风险;但是,随着渗透率的提高,这些资源的影响带来了一些需要干预的挑战。

策略:使用分布式能源管理系统 (DERMS) 优化 DER 管理

当今的配电网要求采用更加智能和完善的规划和运营手段,以应对 DER 日益广泛采用带来的各种挑战和机遇。这使得分布式能源资源管理系统 (DERMS) 作为一种新型企业公用事业管理系统崭露头角。DERMS 是一种适用于所有非传统规划实践的技术。它提供积极的策略,可以集成大量 DER,并主动监控、控制和优化协调 DER 参与输电时的表现。为实现上述目的,DERMS 由两大功能区组成:

DER 规划通过有效且高效平衡网络容量,为实现特定水平的可再生能源渗透提供支持,从而实现资本递延。

DER 运营对配电网负责,通过含有 DER 监控和控制等功能的核心应用程序进行约束管理,并提供具有以下功能的高级应用程序:

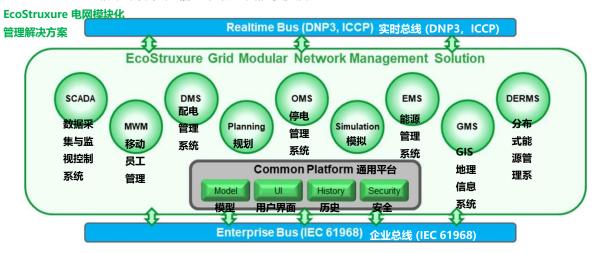
- 通过注入或吸收无功功率,提供电压支持
- 通过吸收功率、减少输出或分区切断负载,减轻容量约束
- 通过吸收功率或减少输出,减少反向功率流
- 通过系统调峰, 为大型系统提供容量
- 通过辅助服务,为输电系统运营提供支持

网络运营。

DER 的可变性要求实时控制

图 2

模块化网络管理解决方案 中的 DERMS 或作为独立 解决方案



DERMS 既可作为高级配电管理系统 (ADMS) 的嵌入式组件,也可作为独立解决方案进行部署。

采用最先进的 DERMS 解决方案,是最佳地集成 DER,并在高可再生能源资源和电动汽车渗透率的情况下,积极管理配电系统的唯一办法。这一综合性软件工具专为管理电气系统而设计,可为大量 DER 提供支持,从而实现安全运营,获得最佳绩效。

主题 2: 传统尖峰负载发电厂

为避免用电需求超过可用和负担得起的发电量,电力公司的传统做法是建设新的大型发电设施。电力公司希望找到既不影响客户,又能更好地利用现有基础设施的解决方案。降低峰值可以避免启用峰值电源(主要是化石燃料发电厂),从而减少二氧化碳排放。

在所有负载/发电条件下将电压曲线维持在可接受的范围内,一直是配电系统的主要目标之一,也是衡量交付给最终用户的电能质量的主要指标。随着 DER 渗透率的提高,实现这一目标变得越来越具有挑战性。

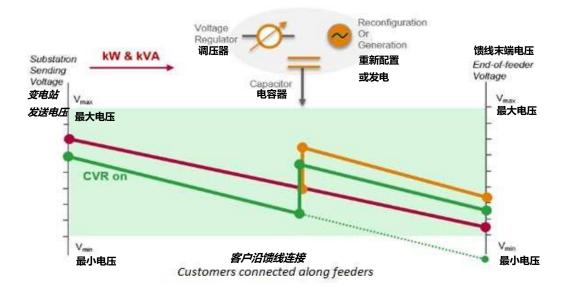
策略: 采用降压节能 (CVR) 技术可避免启用尖峰负载发电厂

降压节能 (CVR) 技术通过将最终用户的电压降至合同规定的范围内,实现降低峰值需求和总能耗。几家大型电力公司使用 CVR 技术调峰,节省了约 0.5% 至 4% 的能源 [5]。 CVR 技术可在无需打扰客户或征集参与者的前提下,经济高效地减少需求。这一解决方案是改善客户服务的重要一环。通过降低零售端的高峰需求,为满足预计的最高峰期需求而设计的基础设施可以得到更好的利用。二氧化碳排放量减少是降低峰值和节省能源的结果。

CVR 是一种行之有效的方法,可在 ADMS 和 DERMS 的管理下,通过变压器与欠载分接开关、馈线调压器、电容器、DER 的协调使用,在合同规定范围内将最终使用电压降至最低。

图 3

在配电网中结合无功补偿技术降低电压的效果



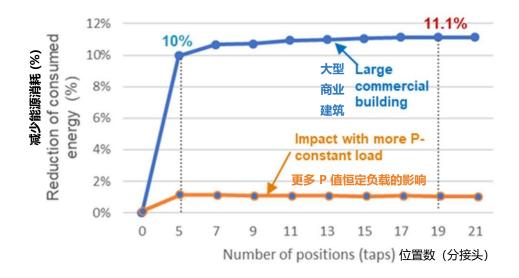
如果负载曲线的组合非常适合采用 CVR 技术,则该方法可以为私人客户节省大量费用,因此对配电网有利。

图 4

如果正确应用 CVR 技术并 安装智能基础设施,则有 可能为大型商业场所节省 10% 的能源

一个相关解决方案是具 有 5 个分接头的智能变 压器。

在较低电压下工作的恒 定阻抗负载和恒定电流 负载可节省能源,但成 效会受到大量 P 值恒定 负载的不利影响(示例 包括电动机)。



对从大型商业场所收集的数据进行计算的结果表明,通过应用变压器有载分接开关系统, 在相关位置放置一组传感器、先进的自动化以及嵌入数据分析和决策算法的控制系统,有 可能节省 10% 的能源。

通过应用 CVR 技术, 配电公司可以:

- 避免尖峰旋转备用的高昂成本
- 使更多可再生 DER 连接到电网
- 实现对现有基础设施的最大化投资
- 规避分区切断负载事件
- 避免或递延资本成本
- 减少峰值负载和二氧化碳排放

主题 3: 推动微电网普及的因素

微电网有助于解决各种电力挑战。此类解决方案通常比传统的化石燃料发电更环保, 更可持续。

- 应对不断降低的电网弹性
- 能源成本优化和产消者赋权
- 替代化石能源
- 为 12 亿新增用电人口供能
- 电动汽车整合

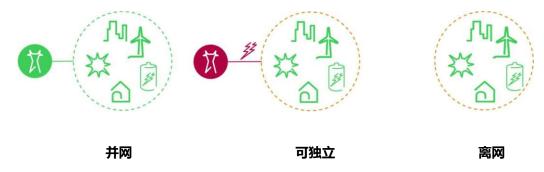
在世界上某些地区,尤其是在美国,电网正在老化,且在电力中断或不稳定的情况下(尤

其是在恶劣天气下)几乎没有任何弹性。此外,产消者(生产电力的消费者[6])需要分散化的能源承载,以减少电费并混合使用绿色能源。在美国和欧洲,随着智能建筑、校园和市民能源社群渐成趋势,这一驱动因素的作用尤为突出。最后,据国际能源署(IEA)预计,到 2030 年,全球估计将新增 12 亿用电人口,再加上电动汽车等新应用在全球许多地区获得普及,将推动全球电能需求增长约 40%。

策略: 建设微电网

促成微电网出现的因素: 分散化作为一项重要发展,有助于上述能源问题的解决。在 20 世纪初期,电力生产的集中化取得了重大进展,实现了规模经济并提高了电厂效率。20 世纪的集中化也增加了电力的整体使用。但是,今天,情况发生了很大变化,电力公司需要以高弹性为更多人提供更多且更清洁的能源。重大技术和经济变化也已发生。在分散型能源资源(例如太阳能和电池储能系统)方面取得了实质性进展。物联网(IoT)使新的合作和功能优化成为可能。这些因素促成了新型能源生态系统(例如微电网)的出现,为解决我们面临的能源问题提供了一种途径。

微电网能够独立于主电网,实现自给自足,从而实现弹性。此外,当收到恶劣天气预报时,可通过积极采取预防措施,使微电网做好准备。微电网控制系统能够利用资源的最佳组合,例如储能、太阳能、热电联产 (CHP)、热能灵活性以及参与电网平衡服务,实现能源成本优化。因此,微电网是电力公司实现投资递延的一种手段,可以减轻配电网的压力。微电网控制功能能够集成平价的可再生能源,减少二氧化碳排放并降低燃料成本,从而实现可再生能源自消耗和生产。将本地负载曲线和天气预报考虑在内的充电策略,可使光伏和电动汽车充电相匹配,从而集成电动汽车等新型电力负载。由于微电网自给自足,在偏远地区或远离主电网的地区,可通过可扩展的微电网以合理的成本实现能源普及。这有助于在一些国家和地区(例如非洲、印度和东南亚)实现可扩展的电气化。



微电网可以为提升弹性、 能源成本优化、可再生能 源承载、电动汽车整合以 及能源获取的电气化提供 支持。

图 5

微电网的类型

借助微电网,可在本地管理灵活性

灵活性是一种既可集成可再生能源并优化现有电网资产使用,又不会导致系统规模过大的方法。通过蓄电/蓄热、分区切断负载和负载转移,微电网可在其控制范围内实现灵活运营。这种对灵活性的使用有助于实现可再生能源自消耗,利于实行调峰策略(将使负载曲线趋于平坦)和电价管理。在电价管理方面,电力公司设计的可变电价有助于在统计意义上限制成本高昂的尖峰发电,而在大多数情况下,需要发电即意味着将会产生二氧

使用微电网,可在本地管理灵活性,从而避免在电网强化方面的巨额长期投资。

氧化碳排放。这种"隐性"需求响应的效果只能通过大量产消者的参与来实现,因为根据外部信号调节功率曲线的最终决定仍需由最终用户做出。

在"显性"需求响应的情况下,第三方直接控制微电网的灵活性。产消者与第三方预先订立合同,合同中将定义灵活性潜力和相关成本。显性需求响应 (DR) 操作可由能源市场通过聚合商驱动,也可由网络运营商触发,从而限制电网拥塞和/或电压问题。

通过可持续交通、 环保型开关设备 和循环经济实现 低碳

主题 4: 电动汽车 (EV) 的不断普及影响电网

如**图 1** 所示,在交通运输领域,电动汽车可以推动可持续交通发展。尽管由此可以带来许多好处,却也将给电网运营商、电力公司和利益相关者带来新的挑战和机遇。

电动汽车普及率的增长引发了电网运营商的一些重大担忧。首先,电网中的"最后一英里"问题对于配电公司而言是一项挑战。在居民区尤为如此——在居民区,由于充电,可能会通过局部峰值负载达到配电网的最大容量。此外,电动汽车与其他 DER 相结合,会引发电网强化的成本问题。随着电动汽车的不断普及,这一挑战将对其他利益相关者/使用案例产生影响。

其次, "高峰需求问题"是输电系统运营商面临的一项挑战。这可能需要利用灵活性资源 (例如发电、储电和需求响应)去克服高峰期间的容量问题。其他示例包括有快速充电需 求的电动卡车和电动公共汽车,它们也可能对电网产生重大影响。



策略: 需要多个利益相关者展开合作

从电动汽车最终消费者的角度以及商业角度而言,无论是从住宅到公路,还是从工作地点到目的地,所需的电动交通基础设施在部署/使用方面都必须简单且保持开放。

因此,与此相关的多个利益相关者,如电网运营商、电力公司、汽车原始设备制造商 (OEM)、技术提供商、电动汽车充电运营商、设施所有者/运营商、加油站公司、公路/ 车队以及公共和目的地充电运营商,需要展开合作以建设充电站基础设施和相关业务模型,

从而满足最终用户需求。

在我们的社会中使用不同的车辆也会导致需要建设不同类型的充电站。因此,需要在各具特性的不同类型充电站之间进行区分。一些示例包括:

- 公路、城市基础设施和公交系统的公共充电站
- 企业、商业和汽车租赁车队
- 目的地充电,例如在工作场所、零售店、酒店和机场充电
- 加油站前庭电动汽车基础设施
- 居民区: 住宅/公寓大楼

上述不同的类型给配电公司带来了不同的挑战,需要采用不同的解决方案,以合适的方式管理充电,从而满足汽车驾驶员的需求并避免配电网约束。

为建设具成本效益和弹性的电动汽车充电基础设施,提供商可以提供不同的构建模块,例如包括变压器、中压和低压开关设备、仪表和下层基础设施在内的传统核心基础设施,从而满足不同的需求。

此外,还需应对其他情况:电动汽车充电控制、能源、电力、负载、资产绩效管理、储能、可再生能源集成、电网集成、稳定性管理、车辆到电网 (Vehicle-to-grid)机遇及其相关影响、需求响应、网络安全。而这就需要多个利益相关者展开合作,以应对电动汽车普及带来的对智能基础设施不断增加的需求。

随着电动汽车普及率和电动交通基础设施覆盖率的提高,针对已预见到的挑战,各利益相关者需要考虑相关解决方案,为迎接这一快速发展的机遇做好准备。

除上述旨在减少二氧化碳排放的解决方案(例如优化 DER 集成,减少网络峰值需求,引入微电网,优化电动汽车集成)外,还有其他有助于建设低碳未来的策略,例如采用合适的环保型技术和循环经济方法。

主题 5: 六氟化硫 (SF6) 加剧气候挑战

电力系统使用的开关设备,是通过断开或恢复 A 点和 B 点之间的电流来控制电流流动的电路开断设备。每件开关设备都必须能够断开电流,使其自身绝缘并确保网络的安全运营。

如今,全球已安装了超过 3,000 万套使用六氟化硫 (SF6) 的中压开关设备。SF6 具备高度的实用性和可靠性,几十年来受到广泛使用和信任。然而,SF6 是一种温室气体,会加剧我们今天所面临的气候挑战。因此,电气开关设备行业认识到必须谨慎使用 SF6,并且已经制定了减少、控制和限制在中压开关设备中使用 SF6 的策略。

策略:无 SF6 中压技术

某些设备制造商致力于采用 SF6 替代品。他们希望通过解决四个关键问题,充分利用向无 SF6 过渡带来的机遇:客户的成本效率,增强可持续性,对健康和安全的担心,以及负责任的安装基础管理。

利用真空开断和空气绝缘技术的新型中压开关设备可使顶级技术提供商避免使用 SF6。但是,与气体绝缘开关设备相比,用于中压的空气绝缘开关设备长期以来被认为体积太大,但现在不再如此。如今,SF6 开关设备的替代产品与气体绝缘版本一样紧凑,且具有成本效益,是替代现有设备的理想选择。此外,具有可持续性的中压开关设备消除了创造可替代 SF6 的新气体的需要,并避免了使用寿命终止后的回收、再利用和泄漏等问题,有助于减少温室气体排放。

随着我们对可靠电力的依赖程度上升,我们生产、分配和使用能源的方式必须随之向前发展。无 SF6 开关设备是我们能源革命的一部分,与使用 SF6 相比,它减少了电网的碳足迹。

现在,使用中压技术的企业拥有了支持可持续发展的选项,能够通过选用绿色设备来减少自身的温室气体排放。

主题 6: 未优化资源利用导致不必要的二氧化碳排放

线性经济导致消费增加,因为个人专注于追求短期的舒适。公司关注客户满意度和利润 最大化,却不关心资源稀缺、污染、不必要的二氧化碳排放和气候变化等问题。

约 20 年前,人们发现,仅靠回收利用不足以恢复生态系统的稳定性,对于生态系统生命周期的上游阶段,也需要重新考虑。因此,必须在材料、部件和产品的设计、制造、使用、升级、维护、修理、再使用以及进行适当废物管理的过程中引入材料循环性。这有助于进入下一阶段,即通过对材料利用效率之外的循环性推动因素进行优化,最大程度地减少产品在系统内的环境足迹。

策略: 发展循环经济

由于资源并非无限,有些国家和欧盟已经引入了材料循环经济评估。此类评估旨在确保产品、部件和材料始终实现最高效用和价值,即在更具可持续性的产品和系统生命周期中限制资源的使用。

循环经济:使用更少的资源, 取得更大的效益

举例而言,欧洲引入了一些旨在评估材料利用效率的标准,却并没有引入旨在优化环保设计的标准。环保设计既涵盖材料利用效率,也涵盖能源节省、能源效率和环境足迹。为优化资源消耗,必须采用系统方法。

优化材料利用率可减少二氧化碳排放量,并要求

• 切实提高循环经济的材料利用效率,而这就需要设备具有更长的使用寿命,并采用便于产品维护、维修、重复使用、回收利用和降级回收(多条二次寿命)的设计

• 实现供应链循环, 收集产品、部件和材料并确保其拥有二次寿命

与业务模式密切相关的所有权模式的变化,例如"从拥有到租赁","从购买到按使用付费 (pay-per-use)","从购买到共享"等,都是加强循环经济的方法。

新的业务模式正在出现,例如与产品寿命优化相关的业务模式。这可能需要考虑与需求程度相关的产品可用性水平。由于渠道不同,相较于其他用途,某些用途可能需要更高的可用性,而这取决于故障所造成的影响。因此,可靠性性能的集成至关重要。当产品的可靠性达不到一个领域所期望的水平,该产品可用于其他领域,即使产品仍具数年的使用寿命。

一些技术提供商已在所有新产品中引入了这一循环性维度。

产品 与产品相关的系统 市场驱动因素,客户和利 System related Product 益相关者的意见,监管 to product Market drivers, Voices of customer and stakeholders, regulations System planning Start 系统规划 开始 Start 原材料 Raw material Recycling / Product Conceptual design 3 Recovery 概念设计 eco-design 产品采购 Product sourcing 再循环/回收 产品环保设计 System eco-design 系统环保设计 部件制造 Parts Part 部件 manufacturing System sourcing 系统采购 产品制造 Product System analysis 系统分析 Assembly 组装 manufacturing System platforming dh. 系统平台建设 System 采购 documentation 产品销售 Procurement Recycling / Recovery 系统文件归档 Product for sale Refurbishment 再循环/回收 Use 使用 Maintenance-Repair-Upgrade Re-use End of life 维护-维修-更新 寿命终止 -重复使用 物质循环性 Material circularity Waste to 1 landfill 废物填埋 End 结束

图 6

产品和系统的循环经济阶段

说明:

绿色流程展示了产品在循环经济方法中所经历的不同阶段。该流程的主要目标是允许在运营过程中对产品进行维修和升级,从而提高产品的耐用性。如果产品使用寿命已尽,翻新和再循环/回收可将潜在废物转化为资源。

由于产品是系统的一部分,需要考虑采用系统方法以及产品接口,如图中蓝色流程所示。

结语

在更多采用中压和低压 DER 的分散化世界中,电网将逐渐向生产和消费更加本地化的解决方案过渡。因此,电网管理解决方案必须通过分散的本地解决方案来管理本地拥塞。这些需求出现在中压网络上,但在低压网络更为显著。为此,技术提供商将目光投向覆盖范围更广泛、能力更强大的高级配电管理系统 (ADMS),该系统具有可解决本地拥塞问题的ADMS 模块。

此外,借助分布式能源资源管理系统 (DERMS)、降压节能 (CVR) 和微电网等新技术,配电公司现在可以为低碳未来做出更大的贡献,减少其网络中的二氧化碳排放。这些新技术将使他们能够集成更多的可再生能源,整合电动汽车充电并更好地管理网络。微电网将使他们能够更好地管理本地生产和消费,缓解主电网约束,并为实施需求响应提供便利。

现在,使用中压技术的企业拥有了支持可持续发展的选项,能够通过选用绿色设备减少自身的温室气体排放。

此外,采用循环经济方法将有助于实现碳中和的未来。

为部署这些新技术,需要建立一个生态系统。监管机构有义务设立与新的分散化环境相适应的新规。公共电网公司必须转变收入模式并获得合理的报酬,实行动态零售电价制度,并使市民能源社群(以欧盟为例)成为可能。

△作者简介

Renzo Coccioni 现任施耐德电气电力系统部门行业及政府关系总监。他参与了T&D Europe、Orgalim 和 ZVEI 关于能源政策、智能电网、基础设施、REACh 和六氟化硫 (SF6) 的多个工作小组和特别工作组。自2012年以来,他一直是 EG3 的成员,EG3 是欧盟智能电网特别工作组 (EU-Smart Grids Task Force) 内关于部署需求侧灵活性的工作小组。Renzo 于 1980 年在瑞士的 Sprecher&Schuh 公司研发部门开始了他的职业生涯,此后担任多种职位。他曾在奥地 利林茨担任 Areva T&D 总经理,后加入巴黎的中央业务部门,领导中压产品的营销。Renzo 拥有瑞士苏黎世联邦理工学院 (ETH) 的电气工程学位。

Branislav Brbaklic 现任施耐德电气配电管理系统 (DMS) DMS 产品管理部门主管。他在电力应用程序开发和 DMS 产品管理方面履历出众,主要负责领导跨职能团队。Branislav 拥有 18 年以上开发和产品管理经验,致力于不断寻求创新方法,以应对复杂和新兴挑战,帮助 DMS 取得成功。过去几年中,他主要关注分布式能源资源管理系统 (DERMS)、主动网络管理,以及配电网络运营商 (DNO) 向配电系统运营商 (DSO) 的转型。Branislav 在诺维萨德大学获得动力工程博士学位,现在该大学技术科学学院担任助理教授。

Jean Wild 现任施耐德电气微电网和智能电网解决方案研发项目经理。他拥有马赛中央理工学院的电力工程学位和艾克斯-马赛大学的电力硕士学位(高级学习文凭)。他专研电能质量问题和配电,特别是智能能源系统,致力于将更多可再生能源纳入配电网和微电网。他为施耐德电气管理过许多国际合作项目。

样本号 998-2095-02-10-19AR1-EN © 2019 施耐德电气,版权所有,

参考文献

- [1] "How Utility Electrical Distribution Networks Can Save Energy in the Smart Grid Era," Schneider Electric white paper by M. Clemence, R. Coccioni, and A. Glatigny,
- [2] "Smart Distribution Utility Strategies that Maximize Grid Efficiency," Schneider Electric white paper by J. Bodin, R. Coccioni, L. Hossenlopp, and M. Sacotte,
- [3] "A Clean Planet for all. A European strategic long-term vision for a prosperous, modern, competitive and climate neutral economy" 28.11.2018 COM(2018) 773 final / Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee, the Committee of the Regions, and the European Investment Bank
- [4] "Distributed Energy Resources: Why we don't have consensus on the definition of DER," by Alain Malot
- https://www.linkedin.com/pulse/distributed-energy-resources-why-we-dont-have-consensus-alain-malot/
- [5] "Evaluation of Conservation Voltage Reduction (CVR) on a National Level," U.S. Department of Energy
- https://www.pnnl.gov/main/publications/external/technical_reports/PNNL-19596.pdf
- [6] "Regulatory Recommendations for the Deployment of Flexibility," EG3 Report/European Commission Smart Grid Task Force, January 2015 https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/EG3%20Final%20-%20January%202015.pdf