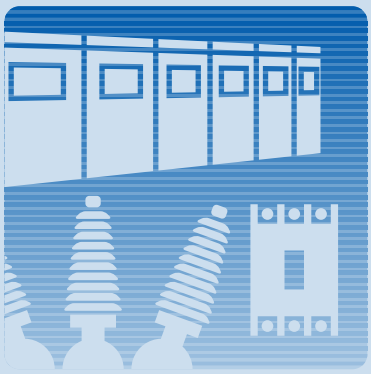
电力电子系统能源应用



能源管理
设施和电源系统
受配电、开关、控制设备组件

展望

能源管理

在能源管理方面，以大容量电力电子技术、能源监视控制技术等为基础，将开关装置、变压器、保护继电器等组件及采用了这些组件的系统应用于社会基础设施和产业市场。此外，为了满足以中东及东南亚地区为中心的扩大基础设施建设的需求，富士电机正在推进出口产品的开发，强化海外生产基地和工程等。

在变电系统领域，针对电力需求不断增长的全球市场，正在开发产品并将其投入市场。以在海外生产基地进行生产为前提，开发了世界上体积、重量、油量均为最轻量级的 115 kV，50 MVA 级变压器。此外，还首次给海外电力公司提供了符合最新国际标准、可以承受中东严酷环境条件的新型 145 kV 气体绝缘开关装置（GIS）。

在电力流通领域，为应对海外电力需的增长，富士电机在印度和印度尼西亚实施了应用智能电网技术的 NEDO 示范验证。在印度，使用智能电表、VCB 等配电设备及监视控制装置，对需求响应效果和事故时缩短停电时间等进行了示范验证。在印度尼西亚，使用日本国内电力公司规格的配电自动化系统和高品质电力供应系统（瞬时电压下降保护装置、高压 UPS），对实现高品质电力供应服务进行了示范验证。

设施和电源系统

在设施、电源系统方面，富士电机以电力电子技术为核心，以不断增长的 IT、产业领域为中心，推出了环保型电源系统。把握市场动向和用户需求，在强化 UPS、设施用电气产品的产品竞争力的同时，开发了将这些产品组合在一起的电源解决方案。

开发了具有正常逆变器供电时可以提高效率的台数控制功能，以及异常情况时无瞬断切换至正常时变频器供电的正常商用供电功能的“UPS7000HX-T4”。该产品可省去外部电缆施工，外形美观。

为应对海外市场设施用电气产品需求的增大，开发了符合 IEC 标准的 24 kV 开关设备。该产品可以在设备运行的同时，对特定区域进行检查和维护。此外，还可以安装可选装置，以快速冷却内部电弧事故时产生的热气。

为确保在推进地球环境保护的同时提高产品性能，正在推进使用了源于植物的棕榈油脂肪酸酯的变压器和用干燥空气取代了温度效应气体（SF_6）的箱体形气体绝缘开关装置的供货。

今后，将针对逐步增强的稳定供电的需求，为解决客户课题而推进开发工作，不断为市场做贡献。

受配电、开关、控制设备组件

关于受配电、开关、控制设备组件，在可再生能源相关设备、大厦及设施的电气设备、工厂生产线控制系统方面，富士电机推出了可高效且安全用电的受配电设备和实现生产设备、生产机械自动化及优化的控制设备。

在低压受配电、开关设备方面，富士电机推出了使用弹簧端子，采用可降低控制柜配线工时的无螺钉推入式“F-QuiQ 系列”产品。电动机保护用低压断路器已开发完毕并已添加到产品系列之中。在提高控制柜制作生产效率的同时，还可避免因作业人员引起的误差，有助于稳定品质。

今后，富士电机仍将继续开发满足市场需求的受配电、开关、控制设备组件，为市场做出应有的贡献。

能源管理

1 面向电源开发株式会社的水力发电、变电模拟器

更新了在电源开发株式会社川越研修设施中从 1999 年开始使用的水力发电、变电模拟器设备。该设备是对水力发电站及变电站主要电气设备以缩小模型的方式进行模拟的模拟器。

本次更新采用了调速励磁控制柜。该控制柜集成安装了被水力发电站广泛采用的调速控制功能和励磁控制功能。在同步发电机中采用了新开发的电流放大器一体化数字运算装置，实现了小型化和扩展性。

压力与温度等物理量与，以往一样在计算机的数字模型中进行模拟运算。监视控制柜与现场所使用的相同。

此外，该设备广泛用从于操作技术练习、到故障排除培训等领域，每年都举行技术竞技大会。

图1　监视控制柜的外观

2 冲绳电力株式会社 配电自动化系统的更新

富士电机更新了冲绳电力株式会社的本岛所有四家分配电站（那覇、浦添、珊瑚岛、名护）的配电自动化系统。其主要特点如下：

⑴　发生大规模灾害时，即使分配电站受灾，系统无法运行，其他备用网点也可以继续运行。

⑵　每家分配电站原来都是独立系统，但现在对四家分配电站的数据库进行了整合。这样，在各分配电站即可掌握冲绳本岛所有配电系统的状态，可以根据本岛整体的系统状态进行停电事故后的恢复处理。

⑶　通过在操作终端上重叠显示地图和配电系统，在地图上显示现场作业状况，可以提高工程作业和事故后恢复作业的效率。

图2　配电自动化系统（指挥室）

3 印度哈里亚纳邦帕尼帕特地区的智能电网示范验证

在印度，随着电力需求的增加，降低负载峰值、缩短事故时停电时间、篡改电表和电费征收遗漏等问题相继显露。2015 年 10 月～2019 年 3 月在哈里亚纳邦帕尼帕特地区实施了导入智能电网技术的 NEDO 示范验证。示范验证的项目如下：

⑴　通过在配电线的 4 条馈线设置配电设备（VCB，LBS）和监视控制装置（SCADA），缩短了事故时的停电时间。

⑵　通过设置 11000 台智能电表和上位系统（MDMS，OMS），电费征收改善和需求响应效果得到确认。

⑶　以 PLC 传送方式作为印度通信基础设施环境下的智能电表通信方式的优势得到确认。

图3　帕尼帕特地区智能电网系统

能源管理

4 用于阿曼布希拉变电站的 145 kV GIS

富士电机向阿曼的布希拉变电站交付了两条线路的新型 145 kV 气体绝缘开关设备（GIS）。虽然属现有变电站的扩建项目，但这是初次向海外电力公司交付新型 GIS。

该新型 GIS 符合最新国际标准，其规格可承受中东地区的严酷环境。此外，新型 GIS 比富士电机的原有机型更加小巧，安装面积为原有机型的 70%，质量为原有机型的 65%，提高了搬运效率，节省了安装占用空间。在当地的安装与试验已经完成，预定于 2019 年秋天开始运行。

今后将进一步在阿曼扩大销售，并打入其他中东和亚洲地区市场，努力打开新型 GIS 的销路。

图4　阿曼布希拉变电站 145 kV GIS

5 用于东日本旅客铁道株式会社 日暮里变电站的 HSVCB

富士电机向东日本旅客铁道株式会社的日暮里变电站交付了直流快速斥力真空开关（HSVCB），并已开始使用。该变电站位于东京都中心客流量大的山手线、京滨东北线、常磐线、宇都宫线与高崎线的节点，是使用直流 1500 V 给以上四条线路供电的日本国内最大规模的铁道用直流变电站。HSVCB 具有原来的直流快速空气开关所不具备的特征，实现了防止火灾事故和东京都中心有限空间内的设备更新，确保稳定输电。

⑴　无弧

通过灭弧装置将直流电流分断时发生的爆炸性电弧（电能）转换成热能。

⑵　节省空间

无需电弧空间，从而缩小了收纳柜。

图5　HSVCB 柜

设施和电源系统

1 “UPS7000HX-T4”的高效控制

近年来，要求提高数据中心不间断电源装置（UPS）系统效率的呼声越来越高。为此，富士电机开发了效率高达 99% 的正常逆变器供电方式的三相四线式“UPS7000HX-T4”电源系统。可通过以下两种功能，选择与电源性能和负载电源属性相应的运行方法。

⑴　正常逆变器供电时，提高低载率时效率的台数控制功能

⑵　异常情况时可无瞬断地切换至正常逆变器供电的正常商用供电功能

只需本机型即可支持三相三线式和三相四线式、服务器用和空调用负载。因此，规划设计、制作和维护简单。此外，UPS 与输入输出柜间可进行内部铜排连接，无需外线电缆施工，外观也美观。

图6　“UPS7000HX-T4”与输入输出柜

设施和电源系统

2 符合 IEC 标准的 24 kV 开关设备

面向海外市场的开关设备，采用了 IEC 标准（IEC 62271-200）。该标准强化了在故障和维护时对人员保护的分类等安全结构概念。因此，生产了符合 IEC 标准的 24 kV 开关设备产品。其主要特点如下：

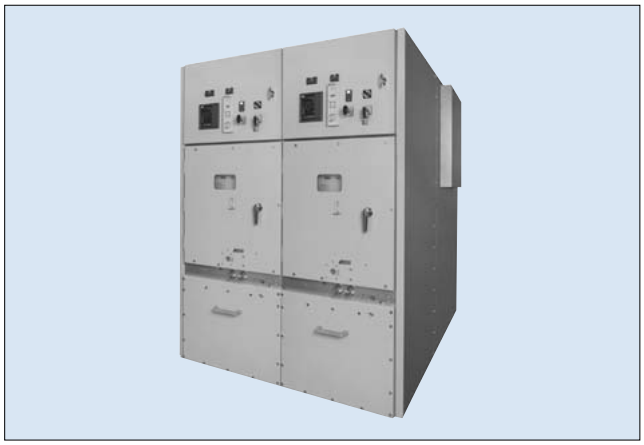
⑴ 取得第三方认证：IEC 62271-200

⑵ 额定规格：24 kV，25 kA，1250 A

⑶ 可以在设备运行的同时，对特定区域进行检查和维护。（运行连续性分类最高等级：LSC2B）

⑷ 可以安装可选装置（IAC-AFLR），以快速冷却内部电弧事故时产生的热气。

图7 24 kV 开关设备



受配电、开关、控制设备组件

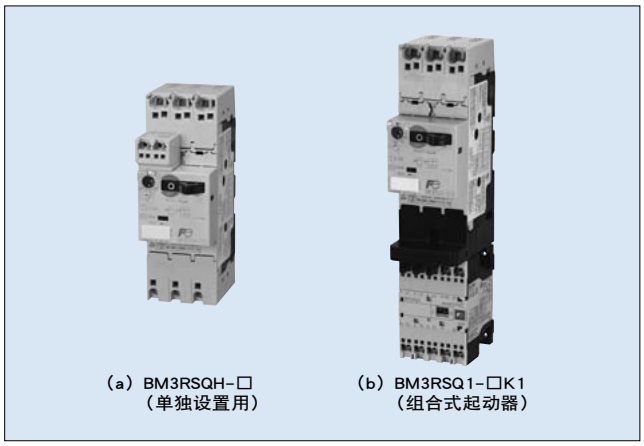
1 “F-QuiQ 系列”电动机保护用低压断路器

富士电机为“F-QuiQ 系列”开发了电动机保护用低压断路器，并将其添加到产品阵容之中。为降低控制柜配线工时，该系列采用了无螺钉推入方式。

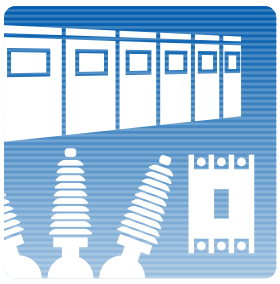
除了在单个设备中使用的标准电动机保护用低压断路器之外，还备有无工具且单触即可与交流接触器组合，作为组合式起动器使用的产品，满足广大顾客的需要。

与原有产品相比，这两种产品的配线工时及产品组合工时均降低，生产效率提高。而且，配线作业简单，无需作业技巧，不会发生因作业人员引起的误差，有助于稳定品质。

图8 “F-QuiQ 系列”



（a）BM3RSQH-□（单独设置用）　（b）BM3RSQ1-□K1（组合式起动器）



富士电机

Fuji Electric

＊本刊记载的公司名称及产品，有可能是各相关公司的商标或注册商标。