

集成电路产业中iEMS系统运用探讨

霍 凯

中国电子系统工程第二建设有限公司 江苏 无锡 214000

摘要：iEMS能源管理系统是一套可应用于高密度低压配电盘的多回路、多功能电能表，可配电盘内最多2路进线和84路出线同时进行测量、计量、电力质量分析、报警、记录，特别适用于功率密度较高回路众多的无尘室、Busway PIU、资料中心电源PDU精密配电盘和大型建筑的配电盘中，实现对配电精密监视测量，从而合理计划和利用能源，降低单位产品能源消耗及运营成本^[1]，提高经济效益，以实现公司生产、经营的过程优化和提高总体效率，进而提高公司的市场竞争力。

关键词：半导体；iEMS能源管理系统；多回路电表；能源优化；降本增效

引言

随着我国半导体行业的快速发展，中低压及各系统下游设备、机台的用电量的读取、汇总、分析变得愈发必要。一套可支撑电力系统安全稳定运行和电力可供应的成熟且功能性强的能源管理系统^[2]的运用可以有效的提高数据读取的时效性、汇总的准确高效性以及为分析各系统用电量的带来的便利性并为半导体厂房后期的建设提供大量实际数据的支撑。

1 多回路电表：iEMS 能源管理系统的配套硬件支持

1.1 多回路电表的组成

ECM-920精密配电监视单元支持84回路电流监测，分路CT规格为XXA/5A，中间需通过多回路电表专用CT条，将电流比值变小（40mA）后，再接讯号传输到主机，最终通过HMI触摸屏实现各项数据、报警等功能的实时在线显示。

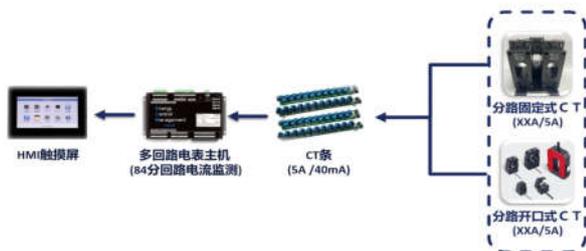


图1 多回路电表的组成

1.1.1 ECM-920精密配电监视单元是一款可应用于高密度低压配电盘的多回路电能表，可对配电盘内最多2路进线和84路出线同时进行测量、计量、电力质量分析、报警、记录；支持接入厂务监控系统，通过Web功能可实现远程控制；支持统一设定和管理报警，独特的全局报警机制，形成新的管理优势。

1.1.2 HMI触摸屏：7英寸彩色液晶显示屏；电阻式触

控式屏幕；触控次数 > 100万次；中/英文显示字幕；可查询主/分支回路实时数据、事件记录和报警资讯等。

1.1.3 CT条：CT条是由21个小CT组成，一台多回路主机最多可配4个CT条，共84回路；CT条变比为5A/40mA。

1.2 多回路电表与传统电表的区别

1.2.1 测量能力方面：一块多回路电表可对配电盘内最多2路进线和84路单P出线同时进行测量，而一块普通电表仅可对配电盘内最多1路3P进线或1路3P出线进行测量.由此可以看出，一块多回路电表的测量能力大于等于28块普通电表。

1.2.2 测量数据方面：一般传统电表所具备的测量功能，多回路电表均具备，且多功能电表所具有的测量功能更多、更强大。其中“虚拟电表”功能，支持在ECM-920内最多建立10个虚拟电表的设定，可同时将机台数颗开关的用电量做加总，提供一个总用电量给监控，也就是说，在一块多回路电表中，我们可以将下游最多84个分支回路进行按需分组，从而更加直观、有效的监测各系统的用电量。

1.2.3 通讯方面：多回路电表只需要利用一个通讯口，就可以把多个回路的资料传给监控系统。反之，安装多台传统电表，则监控系统需要与多个slave一一通讯。对于监控网络的实体费用、监控软件价格、日后查修维护，多回路电表变体现出很大优势。

1.2.4 盘面处理：若使用多台传统盘面电表，则盘门需要开设对应数量孔洞，若后期运行过程中若要进行追加，也需要现场新增孔洞，而日后新增电表的电源、CT与PT的接线，在运行状态下也是问题重重。但是使用多回路电表，在新增时只需购买CT条，不必再拉电表电源、电压信号，扩充的便利性大大增加。

1.2.5 告警设定：使用多台传统盘面电表，则各回路独立，警报难以设定与管理。而使用多回路电表，便可以进行统一设定管理警报，这形成了新的管理面优势。

1.2.6 误差分析：当使用多台盘面电表，电表彼此之间的误差难以进行比较。而使用一台多回路电表，则彼此之间的误差是固定的。这样在做回路数据比较时，具备较大优势。

1.2.7 数据存储：由于把所有硬件资源集中在一款电表内，多回路电表具备存储器，可做定时资料纪录，可在每隔一段时间纪录高达数百个测量值，保存时间也更长。这样可为用户保存更多有效数据。

1.2.8 使用期限：当盘面电表数量增多，则故障率也会随之提高，同时造成更换电表的困扰。而多回路电表的故障率至今为止极其低，且保固期长。且发生故障后，除了主回路的电流以外，其余只需要把端子排拔除、机体拆卸后，即可更换。

2 iEMS 能源管理系统

能源监控系统是一种集数据采集、处理、分析、监控、管理等功能于一体的系统，主要用于对能源消耗进行实时监测、分析和处理。其优势主要体现在以下几个方面：

直观性：通过图形化界面，实时展示能源的消耗情况，使管理者能够直观地了解能源的使用情况，提高能源管理的效率和精度。

便捷性：自动化监测和采集数据，省去了传统的人工抄表和数据整理的繁琐过程，同时支持远程监控和管理，大大提高了管理的便捷性。

智能性：具备智能分析功能，可以对能源数据进行分析和挖掘，为管理者提供决策支持。

此外，本套基于上述多回路电表开发的能源监控系统还具有节约能源、减少成本等优势，广泛应用于工业、商业建筑、居民社区等领域。随着物联网、云计算等新技术的不断发展，能源监控系统将实现更广泛的能源监测和管理。

此类能源管理系统采用分层分布式系统体系结构，对厂房内水、气、化等能耗数据进行分类采集、处理，并通过能源计划、能源监控、能源统计、能源消费分析，进行重点能耗设备管理、能源计量设备管理等多种手段，使企业管理者对企业的能源成本比重，发展趋势有准确的掌握，并将企业的能源消费计划任务分解到各个部门，使节能工作责任明确，促进企业健康稳定发展^[3]。

2.1 iEMS能源管理系统架构

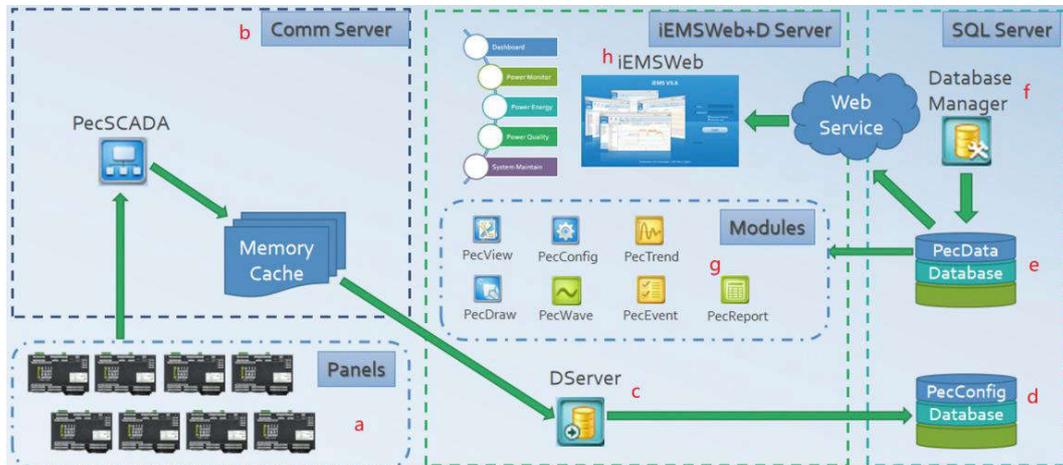


图2 iEMS能源管理系统架构示意图

2.1.1 系统与设备端通讯架构

a、监测设备，主要以半导体厂内各种盘柜上监测电表为主，负责监控盘内实际运行状态；

b、Comm Server：主要功能以PecSCADA（系统前台）为主，负责数据采集、传输，将其采集到的数据资料存储到缓存记忆体中；

2.1.2 SQL Server数据存储架构

c、DServer：用来收集Comm Server的资料并且上传写入数据库；

d、PecConfig Database：将整个系统最为重要的系统相关配置存储到数据库中；

e、PecDate Database：负责存储设备端数据以及与系统组件间数据的交互；

f、Database Manager：数据库维护工具；

2.1.3 系统包含的功能架构

g、PecFamily（Trend、Draw、View、Wave、Event）：曲线、波形、事件、定时纪录等套装软件，便于使用者对底端设备数据的查看、分析；

h、iEMS Web: iEMS的网页工具, 将系统各组件间进行综合汇总, 具备更加强大的数据查看以及分析功能。

2.2 能源监测与数据分析

近年来, 我国半导体行业厂房内对能源管理的需求逐步增大, 其中对各主要部门例如水、气、化等的能耗、功率的统计分析变的尤为必要。

在该系统的设备页面中, 界面可根据使用者的需求, 将图面实现定制化, 将相关设备内所有使用中的主/分开关容量、开关位置、负载名称、使用单位、电流、功率及负载率状况等主要需求数据显示在平面图上, 其他数据在进入下一级图面后, 也均可清晰显示。该功能大大减少了运维人员现场抄表的时间, 同时做到了数据更新的快速性、时效性。

为了更好、更快、更便捷的看到能源的消耗趋势, 该系统可以做到24小时的定时记录, 根据使用者需求设定时间对电流、有功功率等数据进行定时记录打点并展示于页面中, 各模块均具有查看系统及设备上传的历史事件分析异常状况的功能, 并且可定制每日、每周、每

月或每年的能源分析和趋势报告, 提供全面和灵活的评估。这样就能清楚的查看各时间段各类趋势曲线图并调阅用电情况, 也可选择多组不同参数进行对比分析。

该系统可对采集到数千条馈线的电力状态和能源使用情况提供强大的PQ分析, 以帮助客户可视化、诊断和了解PQ事件的原因, 定位PQ故障, 识别异常运行条件, 并实施预防性维护计划, 以避免非计划停机造成严重的经济损失, 从而保持设施的持续运行, 并最大限度地减少潜在损失的可能性。并且对于在运行情况下出现的报警信息会进行详细记录, 可精确到毫秒级别, 方便用户后续查看报警事件详细情况, 若有波形触发, 可同时查看事件发生时, 该设备的电压、电流变化, 便于对于事件的分析, 以及对现场实际设备的一个维护和调整。

同时, 系统web端所所有的Dashboard模块, 配合使用者的使用需求, 高度客制化定制监控画面, 将个各分区, 各种类型的设备进行一个汇总量的实时展现以及对其进行同期数据量的环比, 可快速的、一目了然的让使用者在监视荧幕上查看电能使用状态, 变化趋势。



图3 某半导体厂房Dashboard演示

结语

随着半导体行业的快速发展, 国内新建厂房项目快速增加。能源监控系统作为现代能源管理的重要工具, 其在提高能源利用效率、降低能源消耗成本、促进可持续发展等方面发挥着重要作用。一套符合厂内需求的能源管理系统可以很好的帮助企业对整体能源进行整体管理, 从而降低能源损耗, 增大企业经济效益, 加强企业市场竞争力^{[4][5]}。

参考文献

[1] 《现代工业经济和信息化》| 2021年第006期 “电

力监控系统在智能变电站中的应用”

[2] 《中国设备工程》| 2021年第006期 “电力监控系统网络安全智能分析管控研究”

[3] 《产城(上半月)》| 2020年第011期 “电力监控系统在智能变电站中的应用”

[4] 《中国石油和化工标准与质量》| 2020年第020期 “智能化电力监控系统设计应用”

[5] [专利]一种双电力动力智能监控系统及使用方法