

电力电子集成的通信监控体系分析

常晓宁 韩海燕

三维通信股份有限公司 浙江 杭州 310012

摘要: 在新时期环境下,半导体的设备和材料等相关技术水平得到了不断提升,这也推动了电力电子集成系统的迅速发展,智能化电力电子的模块已经成为了目前行业内研究的重点。电力电子集成在很多方面都得到了运用,它具有着显著的特点与优势,对通信监控体系的建立提供了有力的技术支持。下面,文章就主要针对电力电子集成的通信监控体系进行分析,希望对相关工作的开展提供参考。

关键词: 电力电子;集成技术;通信监控;体系构建

前言: 通信监控在目前人们的生活中以及社会发展中扮演着重要的角色,它在很多方面都得到了广泛运用。随着电力电子集成技术的迅速发展,对通信监控更高功能的实现提供了良好的技术条件。文章就以高速公路和路口监视为例,来对其电力电子集成的通信监控体系具体实现进行分析,来了解此体系是如何实现道路和路口的视频数据服务的,而这也将是其领域内需要一直关注和研究的内容。

1. 电力电子集成概述

对电力电子的集成概念提出时间并不是很长,在早期思路中主要是进行单片的集成,重点体现片内系统特点,也就是把主电路、保护、驱动、控制的电路等都在同一硅片上制作。因为主电路的元件呈现高压和大电流的特点,和其它小电流和低压电路元件在制造工艺方面存在较大的差别,还受到高压隔离以及传热等问题影响,因此单集成存在很大的难度,现阶段只是在小功率的范围内进行应用^[1]。中大功率的范围中只能通过混合集成法实现,此方法主要是把诸多不同类型工艺器件的裸片在一模块内封装,目前泛所用电力电子的功率模块以及智能功率的模块等都对此思想进行体现。

2. 电力电子集成的电源系统和通讯体系分析

2.1 以 PEBB 为基础分布式的电源系统

对于 PEBB 来说,它实际是指集成电源的处理部件、模块电力电子的组块部分,它主要通过自身内部通讯模块对接入模块内的单元实施测量,后再以其内部功率的模块对相应控制的信号进行输出。在以 PEBB 为基础分布式的电源系统中,是通过分布式的结构进行设计的,主要包括发电机、各类直流电源和 EMI 的滤波器部分。在此系统内,直流母线的功率主要通过发电机、PWM 的整流器以及 EMI 的滤波器来提供,而各类型的负载均要通过直流母线的过滤之后馈电,如交流的电动机和电阻等。在电力电子的 PEBB 组块内,主要有传感器、集成功率半导体、保护性电路等,且具有两种连接形式(功率和通讯)的端口,而这就说明此模块能够对数据和功率两种信息接受。在 PEBB 的模块内,

最重要特性就是通用性,若电路对 PEBB 的模块进行集成,在拓扑以及系统结构中就会呈现很大优势,其需电力电子的组合配置以及拓扑很小,在应用中就可以实现较大的功率范围。在具体工作实践中,此 PEBB 具有的性能主要通过重量、体积和工作中所产生热量等因素共同决定,在不同功率的范围中,此 PEBB 呈现出的性能同样存在差异^[2]。

2.2 集成系统的通讯体系

在现阶段中高功率的变流器使用中,主要的控制体系就是中央集成的控制,通过对集成的控制器使用可以实现对各类控制以及监控功能的完成。但此控制方式在目前使用中,仍然存在诸多不足的地方,这对系统的稳定可靠运行、灵活与多变性造成了显著影响,且存在点点连接比较多,导致结构呈现出过于复杂的情况。但在工业的生产规模以及工艺逐渐发展中,模块化和扩展性是未来工业生产与制作发展的方向,且连贯性控制、分布式的控制将成为生产制造企业广泛运用的生产形式。在这些功能实现前,标准化通讯协议发挥着基础性作用,只有对以主板所控制各类 PEBB 的模块进行一个标准化通讯协议的制定,才能够确保系统体系的可靠和灵活。因为通信线在电磁的噪声源周围设置,因此在分布系统设计中要做好对噪声的有效控制。系统需要结合协议支持的相关节点数,对应用的场合内具体分布情况实施设置,确保通讯容量和变化器的开关频率呈现出正比例的关系。在具体实践应用中,为了对噪声实施控制,主要通过光纤连接拓扑法来实现。只有依据电力电子实际特点,来对体系内软件和硬件实施设计,做好系统的总线结构优化,才能够确保其体系功能的有效发挥。

3. 系统设计

3.1 系统的通信能力

以系统的集成思想为基础来对系统实施功能层次的划分,实现模块化的设计以及接口的规范,促进系统可移植性以及可配置性增强。在电力电子的分层结构中,主要包括系统的控制层、应用的控制层、变换器的控制层、开关的控制层和硬件的控制层 5 层部分。在系统的控制层中,主要包括

系统的功能、人机的接口和目的,各层都是为了符合系统的需求而实施设计;在应用的控制层中,此层内包含了为了对系统需求满足而采取的操作,其的下层能够等效作受控的电压源或者受控的电流源;在变换器的控制层中,主要对变换器实施闭环的控制;在开关的控制层中,包含了调制以及脉冲的生成,让变换器等同作一个在开关的模式中工作的受控源类型;在硬件的控制层中,此层主要包含和电力电子的硬件设备有关的功能部分^[3]。

按照系统的层次划分情况,因为监控系统主要发挥系统的辅助作用,要求其响应的时间比较低,主体的部分主要在系统的控制层内实现。在监控系统内,功能实现和各个控制层中数据的接口都存在联系,对数据最终借助应用的控制层以及系统的控制层实现交换目的。在此数据的接口内,数据的流量主要是来源对数据量实时的监测所获取。此外将 350kW 的鼠笼式全功率的风力发电类型变流器的控制系统当作案例,来对其需监测的相关数据实施估算。在此变换器的控制层中,发电机的侧变量是定子的三相电压、电流、故障的信息,而电网的侧变量是电网三相的电压、电流、d 和 q 轴的电流、故障信息等,其频率是 6 kHz,且数据的流量约是 374 kB/s;在应用的控制层中,发电机的侧变量是转子磁链的观测角度与幅值、磁链的给定值、转速的给定值和反馈值以及 d 和 q 轴电流的计算相关给定值等,而电网侧的变量是直流电压的给定值、无功功率的给定值、电网的电压相角与角速度、直流的电压反馈以及 d 和 q 轴的电流计算相关给定值等,频率是 6 kHz,且数据的流量约是 327 kB/s。按照上述的数据流量分析,对控制命令和配置数据综合考虑,其系统层和应用层间具有数据通信的速率至少要满足 0.7 MB/s 的要求。若选择并联型的设计方案使用,数据的流量会成倍地增加,所以此监控系统要求数据的通信能力要满足每秒的兆字节标准。

3.2 系统的实现

面对监控系统对数据通信的要求实施考虑,通过串行通信的方式很难对系统设计的具体需求满足,借助以太网的通信方式可以使数据的传输为 100Mbits 的速率,它具备成本低、良好兼容性和可靠性等特点,能够对设计要求很好满足。

在电力电子的控制系统中,对实时性的要求十分高,且控制的算法较为复杂。在此处选择 DSP 和 ARM 的协同工作法,以高速的 DSP 控制运行算法的程序,来对实时性的要求实现满足,而 ARM 的运行是以嵌入式的操作系统为基础系统级的应用程序类型^[4]。

对控制器设计中,以 OMAP-1137 的处理器为基础,此处理器是 DSP 和 ARM 形式异构双核的架构,内含有一个标准化 TMS320C674x 型的 DSP 模块以及 ARM926 的核心。对 DSP 以及 ARM 封装在同一空间,通过 DSPLINK 的组件对核心间实施通信,对控制器可靠性以及集成度实现提升。

在数据采集的模块中,把所采集到的数字化数据向

DSP 发送,以 DSP 内控制算法的程序获取变换器的各相实际占空比,通过 PWM 的生成模块实现各桥臂具体脉冲信号的生成,并发送到 IPM 的模块内;后 DSP 和 ARM 间对数据交换实施监测与控制,在 ARM 内实现数据的组包并发送到上位机内。

对 DSP 的软件以 DSP/BIOS 的实时化操作系统为基础进行设计,使其具备应用的控制层以及变换器的控制层等功能。对 ARM 的软件以嵌入式的 Linux 系统为基础进行设计,通过多线程方案来对系统层具体应用的要求来满足。对以太网的通信借助 TCP/IP 的协议来实现,确保通信具有良好可靠性。对上位机的软件借助 Lab VIEW 来实现,呈现友好型人机界面以及完善型数据分析的功能。

3.3 界面和功能设计

此系统是辅助系统类型,主要目的是促进使用者对影片检索速度的提升。对影像实施分析前,要求使用者对分析影片设定相关的参数。在对第一个的参数进行接口设定中,相关人员可选择所需分析处理的影片,影像在对话框内会先播出一小段,便于相关人员对影片内是否下雨和是否存在开车灯等情况了解,且对此类环境变量进行设定。在开放空间设置摄影机时,会由于不同需求或周围的建筑物限制,导致录制场景呈现多样化。为了促进系统对各个环境下的侦测效果提升,就可以通过第二个参数设定对相似场景解决。最后的一个参数是对象形状和运动方向,通过接口能够对对象的移动方向和大小判断。对大型货车和客车可以以矩形进行描述,对普通的小汽车可以通过椭圆形表示。把此类设定的参数和原来的系统内判断规则结合,从而推论出画面内的对象是货车、汽车还是客车,且将其在数据库内存储,便于后续检索^[5]。

结语:综上所述,电力电子集成对通信监控体系的构建提供了良好的技术条件,以电力电子集成实施通信监控体系的构建有效实现了监控体系功能的保障与发挥,而想要更好实现此体系作用发挥,还需要对其继续研究。

参考文献:

- [1] 戴建民,张平均,季雨枫.基于 DL103 协议的集成化电力监控系统的应用研究[J].福建工程学院学报,2017(4):382-385.
- [2] 宋强.基于大数据分析的通信网络监控体系研究[J].信息技术与信息化,2019(10):128-130.
- [3] 曹红,郭峰,简振波.基于大数据分析技术的通信网络监控体系构建研究[J].信息与电脑(理论版),2017(14):130-131.
- [4] 颜立红,阳书拥,高予军,等.电力通信网监控系统设计方案分析[J].中国新通信,2019,v.21(17):40-40.
- [5] 朱昊.电力监控系统信息安全管理系统的研究与分析[J].科技创新导报,2019,016(036):122,124.