

MNS 3.0 系列智能型低压开关柜

余雪洁 谢柳芳 游咏 高华艳 厦门 ABB 低压电器设备有限公司 (361006)

摘要 介绍了 ABB 公司最新推出的 MNS 3.0 系列智能型低压开关柜及其结构特点。在原有的基础上开发了第二代的 INSUM 2.0 系统。介绍了该系统的构成、主要功能及特点。MNS 3.0 开关柜采用 LonWorks 现场总线,向用户提供了一个安全、可靠、快捷、智能的人机界面系统。

叙词: 低压开关柜 智能型 现场总线 网络

中图分类号: TM 591

MNS 3.0 Series Intelligent Type of Low Voltage Switchboard

YU Xuejie XIE Liufang YOU Yong GAO Huayan

ABB Xiamen Low Voltage Equipment Co., Ltd (361006)

Abstract: A new intelligent LV switchboard MNS 3.0 series developed by ABB was introduced. The second generation of INSUM 2.0 system was developed on the original basis. The constitution, main function and feature of the system were presented. MNS 3.0 switchboard adopts LonWorks fieldbus and it provides a safe, reliable, quick and intelligent man-machine interface system.

Key words: LV switchboard intelligent type fieldbus network

1 概述

MNS 开关柜是 ABB 公司开发的一种柜结构的低压开关柜, MNS 2.0 的结构新颖合理、操作方便, 已为国内许多设计所采用。1999 年 ABB 公司又推出了崭新的 MNS 3.0 结构, 较 MNS 2.0 结构更加合理, 功能更加优越。与此同时, ABB 公司还在原有的 INSUM 系统(电动机管理智能系统)基础上, 结合新的网络技术和通信手段, 研发了第二代的 INSUM 系统, 即 INSUM 2.0。该系统采用 LonWorks, 使得 INSUM 系统有了真正意义上的现场总线特性, 它与最新改型设计的 MNS 3.0 低压开关柜构成了完美的结合, 为用户提供了一个安全、可靠、快捷、智能的人机界面系统。

MNS 3.0 系列低压开关柜系统适用于所有发电、配电和电力使用的场合, 如公用事业、电厂、炼油厂、石油钻井平台、船舶、制造业、污水处理、建筑物、住宅等。

2 主要技术数据

MNS 3.0 系列开关柜主要技术数据见表 1。

表 1 MNS 3.0 系列低压开关柜主要技术参数

额定电压	三相交流	直流
额定绝缘电压 U_i/V	1000	1500
额定工作电压 U_e/V	690	750
额定脉冲电压 U_{imp}/kV		8
过电压等级		III
污染等级		3
额定频率/Hz		50~60
额定电流	母线	分支母线
额定工作电流 I_n/A	5500	1200
额定峰值耐受电流 I_{pk}/kA	250	110
额定短时耐受电流 I_{cw}/kA	100	50
结构特性	柜体和支持构件 DIN 41488	
推荐高度/mm	2200	
推荐宽度/mm	400, 600, 800, 1000, 1200	
推荐深度/mm	400, 600, 800, 1000, 1200	
模数 E	25mm 符合 DIN43660	
	电子组件框架: DIN 41494, 第 1 章 ASA C 83.9	
防护等级	按 IEC60529 或 DIN 40050: IP 00~IP 54	

第一作者 余雪洁, 男, 1963 年生, 1990 年于福州大学获硕士学位, 工程师。

符合标准 IEC60439-1, EN60439, DIN VDE0660 Part 500, BA 5486, UTE 63-410。

3 结构特点

智能型 MNS 3.0 系列低压开关柜外貌见图 1。

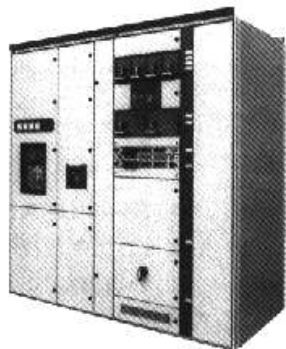


图 1 智能型 MNS3.0 系列低压开关柜外貌

抽出式组件加上 INSUM[®] 系统后构成智能化的 MNS 系统,可用于交流电动机的控制、监视和计量,通过接口可与计算机控制的自动化配电系统组件通信,实现智能化控制。抽出式组件有两种规格:抽出式组件带 MSG 计量及控制单元和抽出式组件 BAG 操作及显示单元。

一个 MSG 组件只能控制一组电动机,组件中除 MSG 之外还有常规的元件,电动机启动开关不带熔断器,这些元件与 INSUM[®] 计量和控制单元组合在一起,再加 INSUM[®] 电流互感器。大电流互感器采用串联方式。

BAG 操作和显示单元的接口安装在 MSG 的组件上。BAG 有液晶 LCD 显示工作状态。参数(传动方式,额定电动机电流等)和 MSG 或传动的测量值。BAG 组件可接 32 个 MSG 组件。

STM 电流互感器确保计量回路与主回路的隔离,并保证计量的正常进行。INSUM 组件及带 BAG 操作和显示单元见图 2。

3.1 独特的框架结构

MNS 2.0 开关柜骨架及金属构件为覆铝锌板弯制而成,具有良好的表面保护性能,结构一旦组装完毕就不需要维修。框架的组成部件为带有 25 mm 间隔的模数孔的 C 型型材,无需专用工具即能组装成各种型式的柜体。C 形构件是采用柔



(a) 8E/4 组件带 INSUM[®]



(b) 8E/2 组件带 BAG 操作和显示单元

图 2 带 INSUM 抽出式组件

性加工工艺,框架结构连接采用自攻螺丝,保证了框架的精度、强度及良好的接地连续性,并且在大电流情况下,采用防磁结构,有效防止涡流发热。MNS 3.0 系列开关柜结构在吸收 MNS 2.0 系列优点的基础上作了更进一步的改进。抽出式抽屉内部把主回路元件和辅助回路元件隔离开,有效地防止故障的蔓延。抽屉操作机构由原来的双机构相互配合改为单操作机构,减少了机构间配合的误差,使机构操作更为灵活,同时在抽屉面板上增加锁,提高操作安全性。所有的面板作了改进,提高了整个结构的强度及防护等级。

3.2 灵活的母线系统

主母线采用水平安装,布置在柜子的背部,分为上、下层,双母线系统分别布置在上、下层,单母线系统布置在上或下层,两层母线截面大小可不相同,母线按其运输单元作分隔,不同截面的母线也能相接。母线的首末端都预留连接空间,将来若需扩容,母线无需更改即可直接连接。

主母线的额定电流最大至 6 300A,分支母线额定电流可达 2 000A。母线采用优质铜母线,主母线均套热缩套管绝缘,提高安全性能。母线支撑件用特殊的材料制成,采用标准件形式,具有极

优的绝缘性、坚固和耐热性,能满足系统的动、热稳定性要求。主母线与分支母线之间连接采用 ABB 特有的铜柱连接,可有效增加接触面,减小接触电阻。

3.3 独有的多功能分隔板

在抽出式或固定,抽出混合式设计的开关柜中,配电母线(分支母排)安装在绝缘多功能分隔板中,多功能分隔板作为装置小室和母线小室之间的隔离,同整个母线系统一起,无需加隔板即可达到抗电击防护等级(IP20)要求。该多功能分隔板由特殊的材料制作而成,有抗故障电弧的保护功能。一旦发生故障,能迅速阻止故障电弧的蔓延,把故障限制在最低限度,即故障电弧产生后不影响相邻的抽出式组件。电弧熄灭,抽屉组件经清理后,仍具有操作功能,带有机电联锁的组件,在柜中的位置没有变动,甚至在隔离位置上柜体表面也没有故障痕迹。该功能符合 IEC60298 附件 AA 的要求,并通过了独立试验机构的故障电弧测试,同时也通过了型式试验。

3.4 合理利用空间

MNS 3.0 系列开关柜整个系统不仅考虑了未来的发展空间,同时也考虑用户的使用空间,因

此柜子结构合理紧凑。如:抽出式组件标准规格有(1E=25 mm)8E/4、8E/2、4E、8E、12E、16E、20E、24E,4 个 8E/4 或 2 个 8E/2 抽屉组件可水平布置在宽 600 mm,高 8E=200 mm 的装置小室内。8E/4 抽出式电动机起动器,每个可至 22 kW,8E/2 抽出式电动机起动器,每个可至 30 kW,即一台(高×宽×深)2200 mm×1000 mm×800 mm(宽 1000 mm 中含 400 mm 的电缆小室)的柜子,可装 36 个 8E/4 或 18 个 8E/2 抽屉组件。

4 通信——INSUM 2.0

在智能型开关柜中,通信网络就像整个系统的神经中枢一样,把现场的配电和控制设备与主计算机连接起来。ABB 公司的 MNS 3.0 系列智能开关柜,其核心内容为 INSUM 电动机智能管理系统。

4.1 INSUM 2.0 系统构成

INSUM 2.0 系统构成见图 3。主要部件有 Backplate(后板)、Router(路由器)、Gateway(网关)、MMI(人机界面)、INSUM OS(INSUM)工作站、MCU(电动机控制单元)。

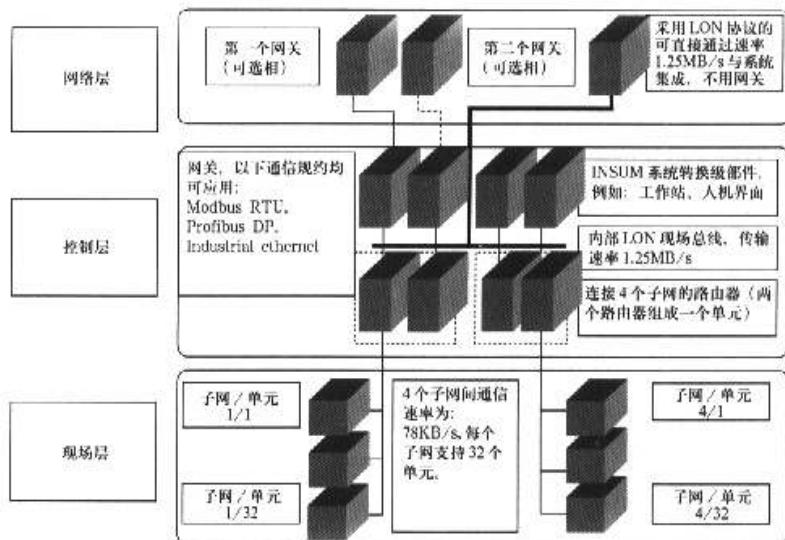


图 3 INSUM 2.0 系统的构成

(1) 后板。安装在 MNS 3.0 系列开关柜 8E 的空间内。后板提供 INSUM 组件:MMI、路由器、网关和 INSUM 操作站,直接与 Lon 1.25

Mb/s 信道物理连接。一块后板可安装 2 个双路由器,2 个网关(需加装 1 个扩展板),同时提供连接支持 Lon 接口的 PCS 系统的通信接口。

在主板上,模块从左至右为:双路由器,网关,24V DC 电源。

(2) 路由器。路由器用作 Lon 网络不同信道(1.25 Mb/s 与 78 kb/s)连接,并控制两个信道之间数据包的传送。一个路由器可支持 32 个终端(节点),两个路由器组成一个紧凑、经济的双路由器。同时,来自外部对本单元的诊断状况通过面板上 LED 进行监视。

(3) 人机界面。MMI 是一个紧凑、组合的、能实现多用途的控制单元,可以进行设置、操作、诊断,通过旋转操作盘可在不同菜单中保证快速导向。本单元设置了权限保护,只有有操作权限的人员才能进行操作。面板三个功能键可完成菜单上的所有操作:“HOMEKEY”键为返回主菜单键;“ESCAPE”键为返回上一级菜单键,“ENTERKEY”键用于对所选择的项进行确认。最多可控制 128 个现场组件。

(4) 网关。进行从 Lon 到 PCS 的协议转换,实现 INSUM 与无 Lon 接口的 PCS、PLC、SCADA 或其他系统通信。ABB INSUM 2.0 系统可以提供 Modbus RTU、Profibus DP、Industrial Ethernet 网关。一个后板最多可以安装两个网关,第 2 个网关需安装在后板的扩展板上。网关提供与外部 DCS、内部 Lon 通信及 CPU 状态 LED 监控,同时提供复位按钮和软件下载串口。

(5) 工作站。INSUM 工作站是具有弹性控制功能的软件,可以对系统进行配置,并对系统进行维护,只需在标准的 PC 机上安装一个 Lon 接口卡,该软件便可运行在 Windows NT 环境中。该软件具有良好的配置、控制、监控功能,性能稳定。通过它,系统管理员可进行 4 种权限类型设定:只读;阅读、操作;阅读、参数设定;阅读、操作、参数设定。用户可通过任何一部计算机登录 INSUM OS。

(6) 电动机控制单元 MCU (Motor Control Unit)。MCU 为现场层的核心部件,MCU 具有测量和控制功能,通过路由器与 Lon Bus 的 78 kb/s 信道连接。一个 MCU 作为一个节点管理一个电动机,MCU 可安装在电动机起动器的抽屉单元中,根据客户的不同需求,可以选择 MCU₁、MCU₂。

MCU₁ 是一种标准的 MCU,适用于以下运行

方式:① 直接起动;② 正反转;③ 直接起动,附加独立控制单元,即接触器可由独立于 MCU 外的信号控制(如按钮)。

MCU₂ 除具备 MCU₁ 的所有功能外,还有一供选择的电压单元,适用于 400 V 或 690 V 三相交流系统的电压测量和电压保护。还有一种电压单元可将外部的 110V AC 或 230V AC 转换成 24V DC。它是一种较复杂的 MCU,适用于以下更为复杂多样的运行方式:① 直接起动;② 正反转;③ 直接起动,附加独立控制单元;④ 正反转,附加独立控制单元;⑤ 星三角;⑥ 星三角的正反转;⑦ 双速起动;⑧ 双速的正反转;⑨ 驱动器;⑩ 自耦变压器起动;⑪ 软起动/软停止。

4.2 INSUM 2.0 系统的主要功能

(1) 保护功能。① 过载保护;② 缺相保护;③ 欠载保护;④ 空载保护;⑤ 堵转保护;⑥ 接触器监测保护;⑦ 漏电保护;⑧ 相电流不平衡保护;⑨ 基于功率因数的欠载保护;⑩ 转速保护;⑪ 温升保护;⑫ 欠电压保护;⑬ 起动限制保护。

上述这些电动机保护功能都可根据电动机的具体参数预先设置,基本原理为:当测得的数值达到“告警动作值”时,产生警告;当告警时间超过设定的“跳闸时间”,起动器会被自动断开。其中“告警动作值”与“跳闸时间”均可设定。在告警的情况下,如在“跳闸时间”之前及时排除故障,可以避免跳闸,大大增强了系统的可靠性。

(2) 监控功能。INSUM 2.0 可对以下状态和参数进行监控:① 试验位置;② 紧急停止;③ 接触器监控;④ 自监控。如果 MCU 内部出现故障,电动机将会停止,并出现相应的报警信号;⑤ 接触器分合次数;⑥ 电动机运行时间。

(3) 通信及其他功能。① 数据存储及传输,多种通信协议接口。② 电动机联动设置:把预先按逻辑顺序确定的一组电动机与 PCS 连结起来,通过其中对单台电动机的一组起动与停止命令,使整组电动机的操作都能受到控制。③ 系统时钟:系统内步性好,保证通信精度。④ 自动防故障保护功能:如果 INSUM 的通信受到干扰,每一个 INSUM 元件均可按照预先设定的状态动作。起动、停止或无任何动作。⑤ 操作权限设置:INSUM 2.0 系统的特色之一是通过 FieldUnit 设置

(下转第 60 页)

(上接第 25 页)

了控制访问权限,并提供了控制路径表,有权访问的工作站数目最大是 16,同时还设置了另外一个“CA-OWNER”,在其内部存储了拥有控制路径的数码,Field Unit 接受来自这个控制站的命令。在控制路径表中拥有较低一极优先权的工作站需向较高一极优先权的工作站申请,才能操作 Field Unit。

4.3 INSUM 2.0 系统的特点

基于 LonWorks 的 INSUM 2.0 系统具有以下特点:①分散式智能化。指分布在 Lon 上的 INSUM 元件无明显的主从关系,现场元件 MCU 具有高度智能性并有更强的数据处理功能和控制作用。②同级通信。由于 Lon Bus 为点对点通信,INSUM 各组件无须经过主机许可即可以直接相互通信。③事件驱动式通信。只有变化的数据才被数据总线传输,如果参数是数字量,这种变化是指二进制数值的变化;如果参数是模拟量,这种变化是指超过了设定阈值的变化。④可兼容性。由于系统采用了开放式的 LonWorks 的现场总线,因此凡是采用这种通信规约设备,系统都可以兼容,而不受生产厂家或品牌的限制,同时 INSUM 2.0 提供 Profibus-DP、Modbus-RTU、Ethernet、LON Direct Advant410 等网关实现与不同系统的连接,从而大大增强了系统的通用性。

5 外形及安装尺寸

MNS 系统外形尺寸见表 2、安装尺寸见图 4。

表 2 MNS 系统的外形尺寸

型号	T	B
动力柜	1 000	400,600,800,1 000
控制柜	800	400,600,800,1 000
	1 000	400,600,800,1 000

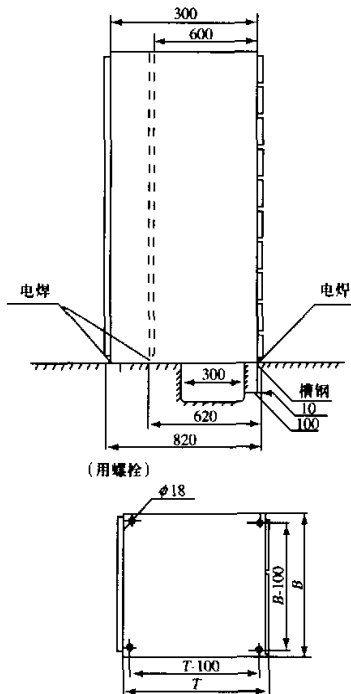


图 4 MNS 系统的安装尺寸

收稿日期:2000-12-22