

GR90-ACU

智能交流采样装置

Version 2.0

- P_2C ™ 双核心(MCU+DSP)技术
- 可作为AC采样装置单独使用，而不仅是模板
- 可和GR90® RTU完全兼容
- 可达30路AC输入+2路DC输入
- RS232/485 , HDLC , Ethernet接口
- IEC870-5-101 , DNP3.0 , Modbus规约
- 支持通过因特网浏览器查看数据

WESCON国外产品
满足国际一流需求

目 录

前 言	1
第一章 概 述	2
1.1 GR90-ACU 交流采样装置的特点	2
1.2 P ₂ C™双核心技术的特点	3
1.3 GR90-ACU 的应用	4
1.4 应用效益	4
第二章 产品描述	6
2.1 GR90-ACU-L 和 GR90-ACU-T 的连接	6
2.2 GR90-ACU-T1、T2 外形和部件位置	7
2.3 信号输入	8
2.4 电源	9
2.5 端口	9
第三章 测量与计算显示功能	10
3.1 滤波和频率	10
3.2 电功率	10
3.3 总谐波畸变率	10
3.4 电压和电流的有效值	10
3.5 测量的最大、最小值	10
3.6 支持 WEB 通过因特网浏览器查看数据	10
第四章 组态方式	12
4.1 模拟采样单元输入配置	12
第五章 产品技术参数	13
5.1 输入范围	13
5.2 模拟量输入	13
5.3 输入电流精度	13
5.4 热负载	14
5.5 物理指标	14
5.6 连接端子	14
5.7 环境	14
5.8 电磁兼容性能	15
5.9 通讯规约	15
第六章 应用实例	16
6.1 已建项目改造	16
6.2 新建项目	17
第七章 订货信息	19

前 言

上海惠安系统控制有限公司是专门从事电力系统自动化的公司，是美国 WESCON 集团的主要成员之一，为中国和亚太地区提供国外一流、技术先进、成熟可靠变电站自动化、电量计费、电能表产品。在引进世界一流产品技术和为中国电力用户服务经验的基础上，在美国开发、设计、制造具有世界先进水平、满足世界一流用户需求的电力自动化产品。做到“Wescon 国外产品，满足一流用户需求”。

公司由一批熟悉中国电力需求和特点的、具有现代市场竞争意识和高度敬业精神的优秀高科技人才组成。员工中 90%以上具有大学学历，其中拥有国内外硕士、博士学位的高技术人才占相当比例，具备丰富的实践经验和组织管理能力。以百分之百的热情投入工作，以百分之百的诚意面向用户，以百分之百的服务回报社会，是惠安全体员工向所有用户奉献的一份真诚。

公司自 1993 年成立以来，随着业务拓展，知名度逐步提高，销售额高速增长，信誉不断提高，在电力行业已经取得了令人瞩目的业绩，产品与服务得到了用户首肯，并建立了广泛稳定的合作关系。

在变电站、电厂自动化领域，已经超过 500 个用户，分布在全国 29 个省份和东南亚地区的各大电力公司，包括国家电网公司、华东、华中、东北、华北、西北电网公司和南方电网公司。其中主导产品 GR90 RTU 占高电压等级 500kV/330kV/220kV 变电站 RTU 65%以上市场份额，处于绝对主导地位；PowerComm 2000 变电站监控系统/PowerAGC 2000 电厂网络监控系统在近 100 个 500kV/220kV 变电站、大型电厂得到成功应用，其中包括三峡枢纽变电站、大型核电站、4×600MW 机组大型电厂监控项目。

在电量计费系统方面，AMV-90 陆续在华东电网公司、山西电力公司、上海电力公司、陕西电力公司、香港电灯公司得到应用，同时也在全国近 50 个大型电厂、变电站得到应用。在关口表和采集器方面，WU 关口表和 MDS 采集器已经在国电公司三峡工程、华中公司、河南公司等近 100 个 750kV/500kV/220kV 变电站(换流站)、大型电厂得到应用。其中包括世界上最大的换流站——三峡荆州±500kV 换流站和国内第一个 750kV 示范变电站——官亭 750kV 变电站中得到成功应用。

公司开业以来一贯注重和国外公司的合作，与多家国外相关的知名公司建立了广泛、稳定的合作关系。在电力自动化方面，和 GE 能源公司合作；在电量计费方面，和世界最大的电量计费厂家美国 Itron 公司合作；在电能表方面，和欧洲著名的三大电能表厂家之一伊斯卡(Iskraemeco)公司合作。通过合作，引进国际先进技术，把世界一流的产品应用于中国电力行业。

公司非常重视产品质量和用户的售后服务，根据 ISO9001 建立了完善的 5 日解决率、客户满意度评测体系。公司的质量方针是“为用户提供先进、可靠的产品，以及提供及时、长期满意的服务；做到我们值班，您放心！”公司于 1999 年 6 月通过 ISO9002 国际质量体系认证，2002 年 7 月通过 ISO9001:2000 版国际质量体系认证。

在公司管理文化方面，在理解国外先进管理理念的基础上，更强调把这些先进的理念应用于具体的执行上，创导出“诚信正直”、“无边界”工作方式；培养出有“干劲活力、激发活力、执行能力”的工作团队。

在中国，WESCON 公司已成为变电站自动化领域、电能计量领域提供高质量、先进的实时信息和控制系统产品的领导者！

第一章 概 述

GR90-ACU 智能交流采样装置是 Wescon 公司采用 P₂C™ 双核心技术，在国外设计，国外制造的产品。该产品汇集了众多国内外同类产品的功能特点，并更加注重对产品性能及实际应用，产品符合 IEC 关于变电站自动化系统数据采集终端装置的技术规范。产品本着高品质、高可靠、免维护、低成本的设计宗旨，具有强大的检测与通讯能力，既可以与 GR90® RTU 配套使用，也可以作为交流采样装置单独使用，适用于 35kV/110kV/220kV/500kV 变电站及工业自动化的数据采集。

GR90-ACU 智能交流采样装置能在不改变硬件设备的条件下，通过软件对装置进行组态，可实现多种不同功能。整个硬件设备安装简便、维护费用低、升级简单，并允许用户在现在或将来通过组态达到所需的升级功能。GR90-ACU 可测量电压、电流，计算功率、电能量、功率因数、谐波畸变率和电流、电压的对称分量等数据，比如：U、I、P、Q、THD 等。在系统中可使用以太网或通过串行口进行通信。

1.1 GR90-ACU 交流采样装置的特点

(1). GR90-ACU 是一个装置，而不仅是一个模块

- 具有独立的 CPU 和数据库，可作为独立的装置使用；
- 可以作为 GR90® RTU 的交流采样模块，通过 HDLC/RS485/RS232 与 GR90 主 CPU 板连接使用；

(2). 可靠性高

- 由国外电力行业技术专家进行设计；
- 主要板件在国外加工制造，工艺先进，确保板件的可靠性；
- 通过严格的 EMC 测试；
- 采用 P₂C™ 双核心技术和先进的数字信号处理算法，硬件电路减少，设计更紧凑，可靠性高。

(3). 配置灵活，容量大

- 30 路交流输入+2 路直流输入，应用软件实现一元件、二元件、两个半、三元件接法，并可灵活配置软硬件以适应多种回路方式；可选 3-15 路交流电压输入；
- 根据被测回路数不同，可配置 1 块或 2 块 ACU 板 (每块 15 个输入信号+1 路直流信号)，硬件配置更加灵活。

(4). 强大的通讯能力

- 具有多种通信接口：RS232、RS485、HDLC 和 Ethernet (TCP/IP) 接口；
- 具有多种通信规约：IEC870-5-101、DNP3.0、Modbus 等规约。
- 支持通过因特网浏览器查看数据

(5). 与 GR90[®] RTU 完全兼容，速度快

- 在采集同等回路数的情况下，D20M 板通过 HDLC 与 GR90-ACU 板通讯的速度比 D20M 板通过串口与电能表的通讯速度快 3 倍以上。

1.2 P₂C™ 双核心技术的特点

(1). P₂C 双核心芯片 (和单一的 CPU 和 DSP 相比):

- 集成度高，功耗极低，可靠性高
- 设计更加紧凑，支持更多类型的接口(RS232/RS485、TCP/IP、USB、I₂C、SPI、McBCP、MMC 等)
- 可采用更高主频的 CPU，通过更高等级的 EMC 要求
- 彻底消除了 DSP 和 CPU 的通信问题
- 采用 ARM 技术，已广泛应用于航空、航天领域

(2). 先进的交流采样技术

- 30 路交流输入，2 路直流输入带时标同步测量
- 自适应采样，在任何频率下，有相同的测量精度
- 1 个逻辑板实现 32 个通道信号输入
- 采样速率为 64 次/周波，并保持高精度

(3). 高精度、精确测量值

- 16 位数据分辨率，32 位数据处理能力，确保测量精度
- 电压、电流同步测量，保证精确的功率计算值
- 用独创的滤波算法，消除 2/3/5 次谐波影响，实现高精度频率测量
- 计算 31 次谐波分量，并能保证精度

(4). 实现多种灵活组合

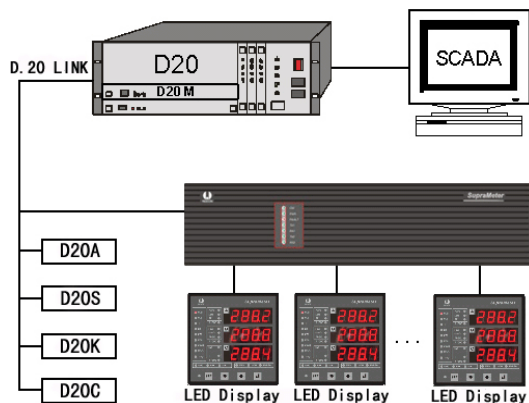
- 多种灵活的电压、电流测量组合
- 支持一、两、两个半、三元件接法
- 实现 PT、CT 的任意组态
- 依靠现场触发信号可以实现 PT 自动切换（省掉切换箱）

(5). 支持第三方开发

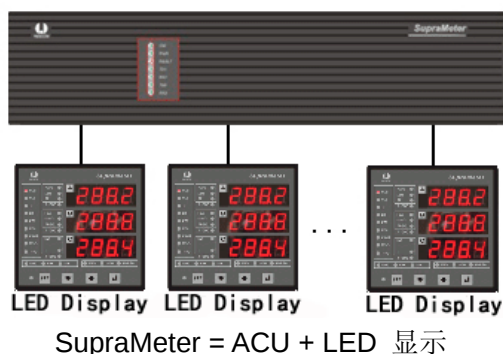
- 在线进行软件升级，便于维护
- 使用 Linux 操作系统，便于软件升级和修改
- 开放式平台，支持第三方开发
- 灵活开放的数据库结构

1.3 GR90-ACU的应用

- (1). 作为单独的交流采样装置，采集来自线路、主变、机组的 PT、CT 信息量，并进行数据处理，通过串口或网络传送到后台主站或调度中心；
- (2). 作为电厂或变电站的 RTU 设备的 I/O 模块，直接从电压、电流传感器上采集交流模拟量信息，通过 HDLC 链路/RS485/Ethernet，传送到 RTU 的主 CPU 模块，进行数据处理；



- (3). 与显示数据的表头一起，作为电能计量使用，组成 SupraMeter。表头的数目可根据回路的数目而定。



1.4 应用效益

- 具有直接交流采样的功能，可采集多达 27 个回路，适用于大型的变电站和电厂使用；
- 单位回路测量成本降低，性能价格比较高；
- 实现板件内部 PT 自动切换，省去 PT 切换箱的使用；
- 代替多个电表直接交流采样；
- 可作为计量表计计算以下量，包括：有功、无功、视在功率、有功电度、无功电度、功率因数、频率和对称分量；
- 电能质量分析：总谐波畸变以百分比表示，分辨率至 31 次谐波；
- 直接从电压互感器、电流互感器上采集交流模拟输入，比采用变送器+直流模拟量采样板有更高的性价比；

- 集成了变电站的主要功能，如：测量、模拟量处理和电质量测量；
- 与 GR90 主处理模块可通过高速 D20 链路（HDLC）连接，也可以通过 RS232/RS485 接口或以太网口连接，应用灵活；
- 具有 1 元件、2 元件、 $2\frac{1}{2}$ 元件、3 元件测量多种测量方式。

第二章 产品描述

GR90-ACU 交流采样模块的主要功能是完成对输入电流、电压的采样和测量，计算各种电能参数（诸如有功功率、无功功率、视在功率、功率因数、谐波分量等等）。

GR90-ACU 交流采样模块是由模拟采样电路板 GR90-ACU-T 和信号处理电路板 GR90-ACU-L 二者配套组成的模块产品。二者之间物理结构是通过三个 48 芯印刷电路板两件式连接器连接在一起。

模拟采样电路板可采集 30 路交流信号和 2 路直流信号。主要用于完成对外电压和电流的采样、转换，并将转换后信号送至信号处理电路板进行测量和数据处理。它由二块电路板 GR90-ACU-T1, GR90-ACU-T2 组成，同样用三个 48 芯印刷电路板两件式连接器结合在一起，可灵活多样地扩充交流电流信号输入。

模拟采样电路板设计了多级干扰抑制和浪涌保护电路，从而明显地降低了干扰的影响。设置的低通滤波功能有效地限制了输入信号的带宽。另外设有量程变换开关，使电流测量范围可达额定值的 16 倍。

模拟采样电路板 GR90-ACU-T1 具有 15 路交流电压或 3 路交流电压/12 路交流电流和 1 路直流输入；二个 DB-9 连接器 J1, J2 提供电源，HDLC 链路通信；二个 DB-9 连接器 J3、J4 是提供八根信号线的 RS232/RS485 高速串行接口。一个接线端子 J5 提供 RS485 串行端口和提供 GPS 时钟信号端口。GR90-ACU-T1 板上具有地址设备码的设置的跳线器 Z3-Z10。

模拟采样电路板 GR90-ACU-T2 提供 15 路交流电流和 1 路直流输入，和 GR90-ACU-T1 结合，提供扩充交流电流采集。

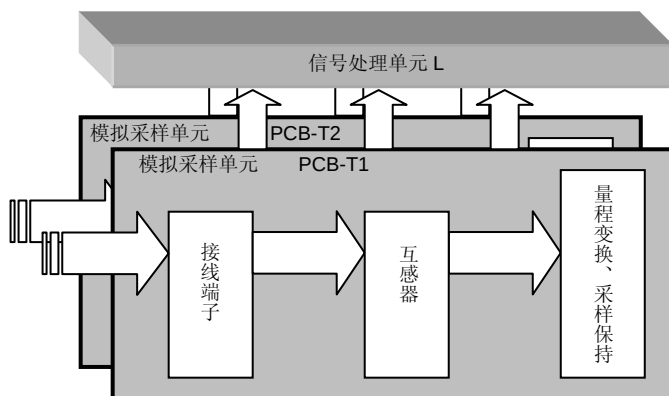
这样模拟采样单元 GR90-ACU-T1 可灵活地组成 3PT, 12CT 和 1 路 DC 通道；6PT, 9CT 和 1 路 DC 通道；9PT, 6CT 和 1 路 DC 通道；12PT, 3CT 和一路 DC 通道或 15PT 和 1 路 DC 通道等五种规格。如增加另一块电路板 GR90-ACU-T2 一起组态成 15PT, 15CT 和 2 路 DC 通道或 3PT, 27CT 和 2 路 DC 通道之间各种组态规格，以适应各种要求。

2.1 GR90-ACU-L和GR90-ACU-T的连接

GR90-ACU-L 信号处理单元是该产品的核心部件，它负责模拟采样电路板 GR90-ACU-T 的采样控制、模数转换、信号处理和通信控制。

GR90-ACU-L 与 GR90-ACU-T1、T2 之间均采用三个 48 芯印制板两件式连接器连接，并通过它传输所需的电源和信号。

GR90-ACU 的基本原理框图如下图所示。



GR90-ACU 基本原理框图

GR90-ACU-T1 上有四个 DB-9 连接器 J1、J2 和 J3、J4。它为产品提供一个 HDLC 接口和两路直流电源输入连接；另外一个 RS232/RS485 接口，用作维护接口。

2.2 GR90-ACU-T1、T2外形和部件位置

模拟采样单元 T 为 19 英寸标准模块，所有的输入信号均连接到 T1 和 T2 板上，因此更换 L 板不会影响任何输入连接。

模拟采样单元 T1 的元器件和部件的位置如图 2-1 所示。三个 48 芯印制板两件式连接器用于连接 L 板和 T1 板。

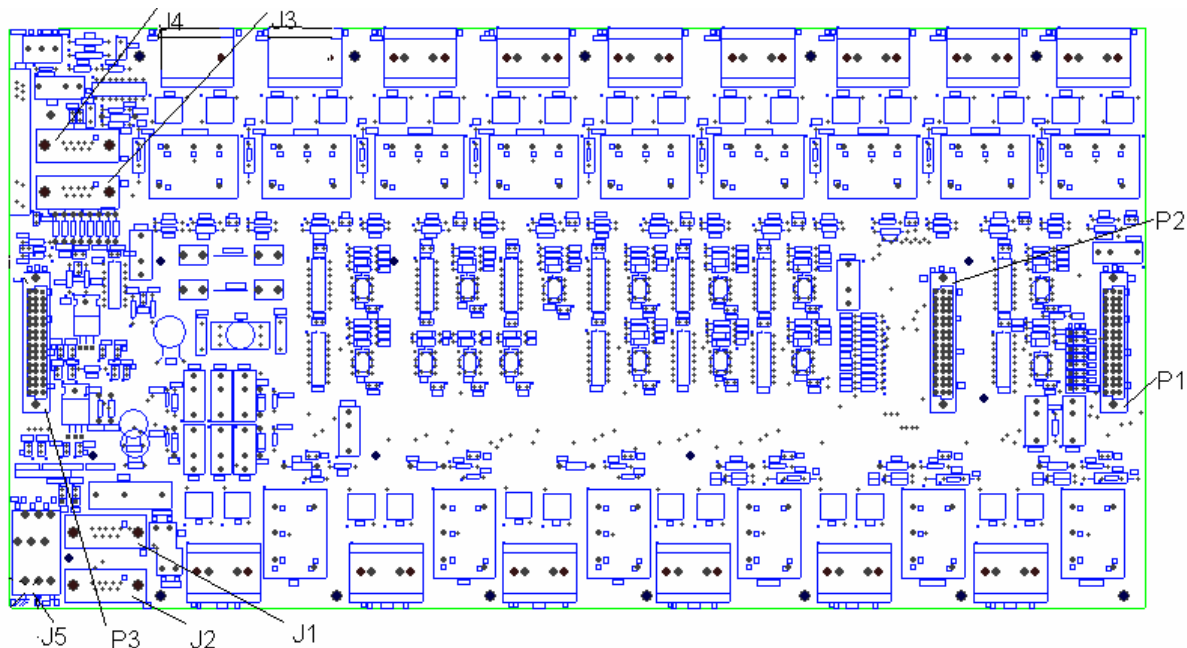


图 2-1 GR90-ACU-T1 的元器件和部件的位置图

模拟采样单元 T2 的正面部件和反面元器件的位置如图 2-2 所示。这三个 48 芯印制板两件式连接器也用于连接 T1 和 T2 板。

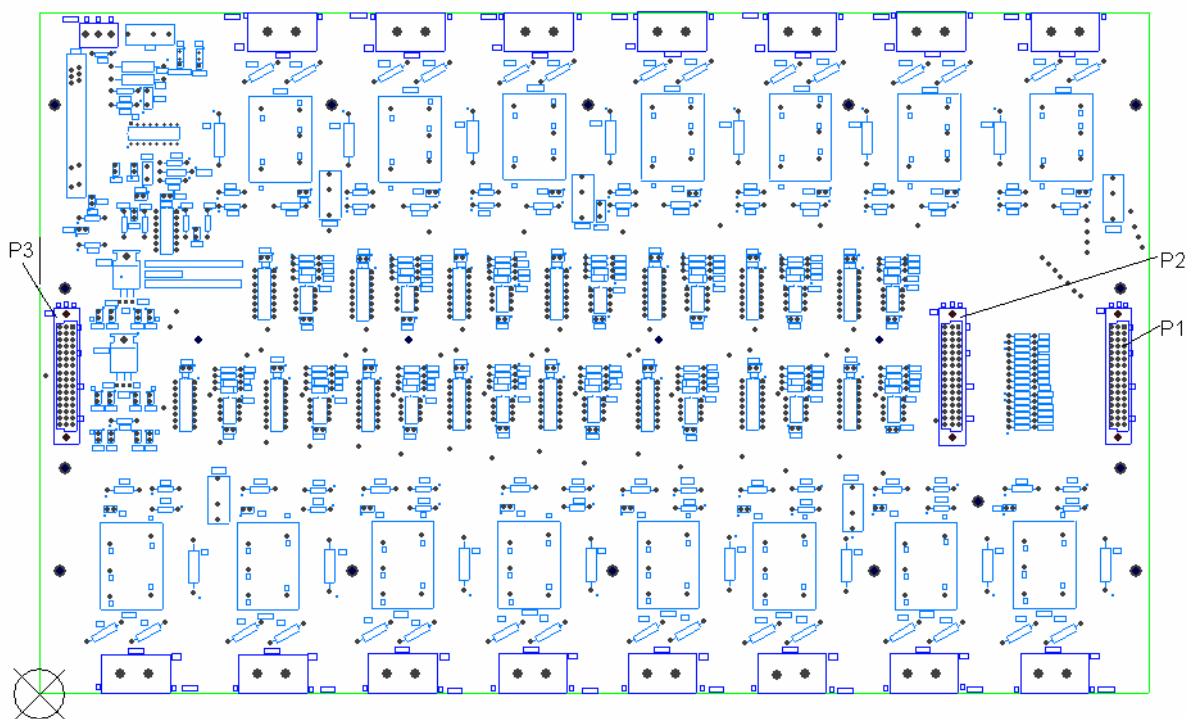


图 2-2 GR90-ACU-T2 的元器件和部件的位置图

2.3 信号输入

2.3.1 交流电压输入

模拟采样电路板 GR90-ACU-T1 允许 3 路-15 路 50Hz/60Hz 交流电压输入，每路输入电压应当相同，可按要求选 100VAC；57.7VAC 电压互感器。

GR90-ACU-T1 设计了多级干扰抑制和浪涌保护电路，从而明显地降低了干扰的影响。设置的低通滤波功能有效地限制了输入信号的带宽。

2.3.2 交流电流输入

模拟采样电路板 GR90-ACU-T1 允许 12 路 50Hz/60Hz 交流电流输入，模拟采样电路板 GR90-ACU-T2 允许 15 路 50H/60Hz 交流电流输入，每路输入电流额定值应当相同，可按要求选 1A，5A 的电流互感器。

GR90-ACU-T2 同样设计了多级干扰抑制和浪涌保护电路，从而明显地降低了对电路的影响。设置的低通滤波功能有效地限制了输入信号的带宽。通过量程变换使测量范围扩大至标称值的 16 倍。

2.3.3 直流输入

模拟采样电路板 GR90-ACU-T1 和 GR90-ACU-T2 各有 1 路直流输入。

在输入信号为电流时，通过适配器（adapter）A1 转换成电压信号，经电阻和电容，瞬态抑制二极管 VR 限制高电压输入隔离放大器和跟随器将直流电压信号输入到逻辑板。

2.4 电源

在模拟采样电路板 GR90-ACU-T1 中提供二个 DB-9 连接器 J1、J2，给 GR90-ACU 提供电源和 HDLC 通信链路。

二路电源($\pm$ DC1; $\pm$ DC2, 20V-60V) 通过 J1/J2 接入或者通过外电源接入端子 TB 接入。每路电源都有压敏电阻 RV 与并联电容连接，限制输入电源电压的瞬间干扰。并经电容 C 和电感 L 组成的低通滤波器限制高频干扰后，将电源引入模拟采样电路板 (GR90-ACU-T1) 的 P3 插座，提供给信号处理板。信号处理板上的电源模块将其转换为 $\pm$ 15V，+5V，再通过 P3 插座，提供给 GR90-ACU-T1 和 GR90-ACU-T2。

ACU-T1 中的三端稳压块 CW1，CW2 将 $\pm$ 15V 转换成 $\pm$ 12V 后供电路使用。

2.5 端口

2.5.1 HDLC 串行口

HDLC 通信通道 (DB9, TX/RX) 通过 J1/J2 直接引入模拟采样电路板 GR90-ACU-T1 中 P2 插座，接入信号处理电路板。

2.5.2 RS232/RS485 串行端口

在模拟采样电路板 GR90-ACU-T1 中提供二个 DB-9 连接器 J3、J4 是 RS232/RS485 高速串行接口。接入串行端口八根信号线均有瞬态抑制二极管 VB 保护，限制电压上升。还提供一个接线端子 J5，仅用于 RS485 串行通讯。同样，RS485 串行端口二根信号线有瞬态抑制二极管 VB 保护。

串行端口 J3、J4 和 J5 直接引入模拟采样电路板 GR90-ACU-T1 中 P2 插座，连接信号处理电路板进行数据输入/输出。

2.5.3 GPS Port

接线端子 J5 中还提供 GPS 连接端口，将 GPS 时钟信号，直接引入模拟采样电路板 GR90-ACU-T1 中 P2 插座，送入信号处理电路板处理。J5 的 7 脚为接地端。8、9 脚为 5V 电源供 GPS 电路使用。

2.5.4 维护端口

GR90-ACU-L 上的 RS232 串口用于系统维护人员对 GR90-ACU 进行诊断监视。

2.5.5 网口

GR90-ACU-L 上的网络端口可用于与主站进行网络通讯（如采用 DNP3.0 UDP 规约）。ConfigView 也用此网口进行 GR90-ACU 配置数据下载。

第三章 测量与计算显示功能

3.1 滤波和频率

- 采用了先进的滤波算法，消除了谐波分量的影响，能准确测量系统频率；
- 50Hz电力系统，频率测量范围是45Hz至55Hz。也可设定为55Hz至65Hz；
- 精度为 $\pm 0.01\text{Hz}$ 。

3.2 电功率

- 总的有功、无功、视在功率，对三元件法，则可计算分相有功、无功、视在功率；
- 采用积分算法实现功率计算，可以将谐波功率计算在内；
- 功率值的精度为 $\pm 0.5\%$ 。

3.3 总谐波畸变率

- 对所有交流模拟量输入通道分别连续计算总谐波畸变；
- 总谐波畸变(THD)以百分比(%)表示，对于50Hz和60Hz系统可分辨至31次谐波。

3.4 电压和电流的有效值

- 测量精度为0.2%。

3.5 测量的最大、最小值

- 测量的电压最大值一般是2.5倍的PT标称值；
- 测量的电流最大值一般是2倍的CT标称值。

3.6 支持WEB通过因特网浏览器查看数据

GR90-ACU 可通过因特网浏览器查看 GR90-ACU 参数和数据(Webview)。内容包括：

- 显示通道数据
- 回路描述
- 显示所选回路的测量图和回路主要参数
- 回路其他测量值显示

页面可定义为自动刷新,最小刷新周期为 15 秒。回路测量图可根据回路的测量接法不同而不同。

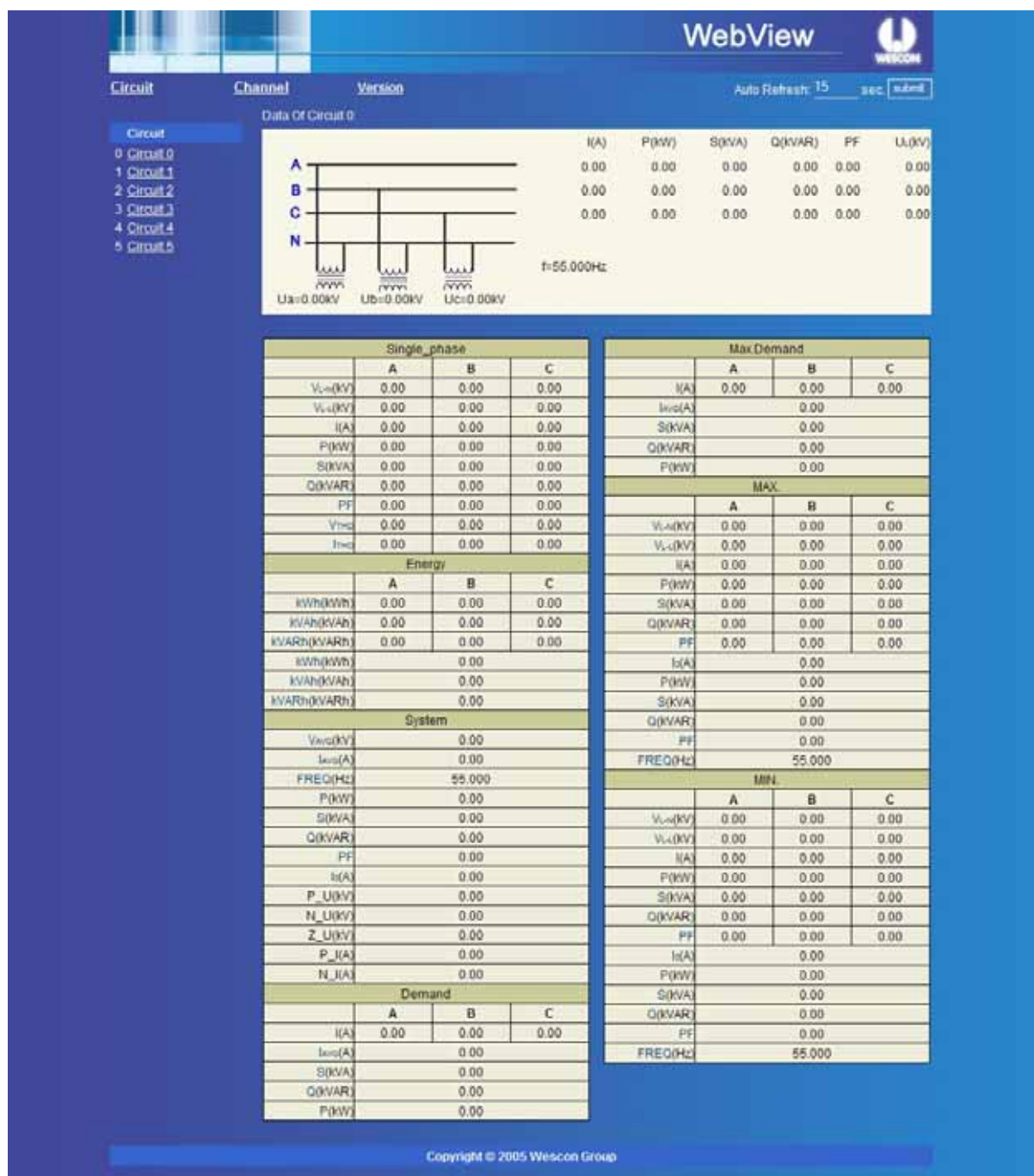


图 3-1 GR90-ACU 通过 WEB 显示的接线图和数据(Webview)

第四章 组态方式

4.1 模拟采样单元输入配置

所有输入信号的配置情况如表 1 所示。共计有 25 种不同的电压/电流组合方式。

模拟采样单元	端子	互感器类型	输入信号
GR90-ACU-T1	TB1	电压互感器 PT1	交流电压 V1
	TB2	电压互感器 PT2	交流电压 V2
	TB3	电压互感器 PT3	交流电压 V3
	TB4	电压互感器 PT4/电流互感器 CT1	交流电压 V4/交流电流 I1
	TB5	电压互感器 PT5/电流互感器 CT2	交流电压 V5/交流电流 I2
	TB6	电压互感器 PT6/电流互感器 CT3	交流电压 V6/交流电流 I3
	TB7	电压互感器 PT7/电流互感器 CT4	交流电压 V7/交流电流 I4
	TB8	电压互感器 PT8/电流互感器 CT5	交流电压 V8/交流电流 I5
	TB9	电压互感器 PT9/电流互感器 CT6	交流电压 V9/交流电流 I6
	TB10	电压互感器 PT10/电流互感器 CT7	交流电压 V10/交流电流 I7
	TB11	电压互感器 PT11/电流互感器 CT8	交流电压 V11/交流电流 I8
	TB12	电压互感器 PT12/电流互感器 CT9	交流电压 V12/交流电流 I9
	TB13	电压互感器 PT13/电流互感器 CT10	交流电压 V13/交流电流 I10
	TB14	电压互感器 PT14/电流互感器 CT11	交流电压 V14/交流电流 I11
	TB15	电压互感器 PT15/电流互感器 CT12	交流电压 V15/交流电流 I12
	TB16		直流 VDC1
GR90-ACU-T2	TB1	电流互感器 CT13	交流电流 I13
	TB2	电流互感器 CT14	交流电流 I14
	TB3	电流互感器 CT15	交流电流 I15
	TB4	电流互感器 CT16	交流电流 I16
	TB5	电流互感器 CT17	交流电流 I17
	TB6	电流互感器 CT18	交流电流 I18
	TB7	电流互感器 CT19	交流电流 I19
	TB8	电流互感器 CT20	交流电流 I20
	TB9	电流互感器 CT21	交流电流 I21
	TB10	电流互感器 CT22	交流电流 I22
	TB11	电流互感器 CT23	交流电流 I23
	TB12	电流互感器 CT24	交流电流 I24
	TB13	电流互感器 CT25	交流电流 I25
	TB14	电流互感器 CT26	交流电流 I26
	TB15	电流互感器 CT27	交流电流 I27
	TB16		直流 VDC2

表1 模拟采样单元输入配置

第五章 产品技术参数

5.1 输入范围

AC 电流输入标称值	1A, 5A
AC 电压输入标称值	57.7V,(63.5V,69.3V), 100V,(110V,120V),220V
DC 电压输入	+/-5V 最大,用 0530-004 电压适配器
DC 电流输入	+/-1 mA,5 mA,10 mA,20mA ,用 0530-xxxx 电流适配器
工作电源	20Vdc-60Vdc

5.2 模拟量输入

隔离	AC 电压/电流 - 2000VAC , 1 分钟
	DC 输入 - 2000VAC , 1 分钟
AC 电流负载	典型 0.012VA
AC 电压负载	典型 0.012VA
精度	AC 电压输入 +/-0.2%标称值全量程
	DC 电压输入 +/-0.1% Full Scale
	DC 电流输入 +/-0.2% Full Scale

5.3 输入电流精度

2% 标称值	+/-0.50%标称值全量程
2 X 标称值	+/-0.20%标称值全量程
5 X 标称值	+/-1.0%标称值全量程
10 X 标称值	+/-2.0%标称值全量程
16 X 标称值	+/-3.0%标称值全量程

5.4 热负载

输入电流	过载时间
4 X 标称值	连续
30 X 标称值	10 秒
100 X 标称值	1 秒
工作温度	-25℃到 70℃

5.5 物理指标

T1 (CT+PT ≤15)	尺寸: 482.6mm (长) x 221mm (宽)
	重量: 5.4Kg
T1+T2 (CT+PT >15)	尺寸: 482.6mm (长) x 265.7mm (宽)
	重量: 7.4Kg

5.6 连接端子

大地	紧凑型连接端子,最大连接导线: #6 AWG (4mm ²)
AC 电压/电流	隔离栅式接线端子排, 间距: 11mm, 螺丝 M4, 最大连接导线: #10 AWG (6mm ²)
DC 输入	PHOENIX 端子 MKDS-3/3-5.08,最大连接导线: #12 AWG (4mm ²)

5.7 环境

- 正常工作温度范围: -25 ~ +70 ;
- 湿度小于 95%不凝露;

5.8 电磁兼容性能

- GB/T 15153.1-1998 高频干扰 4 级;
- GB/T 17626.4-1998 快速瞬变脉冲群干扰 4 级;
- GB/T 17626.8-1998 工频磁场干扰 4 级;
- GB/T 17626.2-1998 静电放电干扰 4 级;

5.9 通讯规约

- IEC870-5-101;
- DNP 3.0;
- MODBUS;
- 部颁 CDT 异步规约。

第六章 应用实例

目前的变电站和电厂升压站站内自动化系统，问题最多的，也是最制约变电站自动化发展的主要是测量部分，而测量部分的瓶颈在于变送器，每年用户都有大量的人力物力用在变送器的校验和更换维修上，因此要想最大发挥原变电站和电厂升压站站内自动化系统的作用，当务之急是对 RTU 进行交流采样改造。因此，变电站或电厂升压站的远动 RTU 采用交流采样方式代替直流方式是一种趋势。交流 RTU 取代直流 RTU 的优点如下：

- 可以省去变送器和直流模拟量 I/O 板的使用，降低硬件设备的成本；
- 省去变送器屏位占用的地方，节省空间；
- 省去变送器维护、维修所需要的人工，节省人力成本；
- 整个自动化系统减少一个环节，相对提高系统的可靠性。

在变电站/电厂交流替换直流的进程中，新建项目比较方便，用户可直接采购所需设备。但已建项目的改造，对用户来说，是一个比较困难的课题。

6.1 已建项目改造

对原已使用上海惠安公司的 GR90[®] RTU 项目提出交流采样改造方案。

6.1.1 改造方案

在对 RTU 进行交流采样改造时，由于只是对测量部分进行改造，而对控制和信号部分不做改造，这样做有如下优点：

- 原有的主处理单元、遥信和控制部分设备可全部使用，不需要采购，大大降低了成本；
- 不用增加盘位，原遥信和控制量部分仍然利用原 RTU 盘采集上送，新增的交流采样部分可在原变送器盘进行柜内改造，改造工作量很小；
- 由于原 RTU 盘并不改造，信号和控制量也不变，改造所需时间很短，只需 5 个工作日左右，简单易行，安全性也有很大的保证。

6.1.2 具体实施

(1). 在改造实施前，我公司首先进行以下准备工作：

- 上载原项目的配置；
- 准备集成改造项目的主板芯片，软件规约可与原项目完全相同，也可酌情增加软件规约；
- 准备一个备用主机（包括机箱及主板），并将上载的原项目配置经编译后下载于备用主机内；
- 准备用于改造后 RTU 内其他板件（如遥信板，AGC 测控板）的 BOOT ROM 芯片；

- 准备新的交流采样模块屏（完成屏内配线）；
- (2). 在实施改造前，用户需要做如下准备工作：
- 将所有的CT回路在前级设备端予以短接；
 - 将所有的PT回路在前级设备予以断开；
 - 将遥控的控制回路电压断开，使继电器动作接点不能出口。
 - 用户可用万用表仔细地测量相应端子的电压确认交流电压为“0”V，尽可能的将相应的CT端子在外侧短接以确保用户设备的万无一失。
- (3). 将原设备断电，移下相应MODEM或数字通道到备用主机，并将相应的链路电缆接入备用主机，使用备用主机和主站进行正常的报文通讯。
- (4). 在备用主机能正常的采集数据，并和主站通讯正常后，对原主机进行改造，即使用新的芯片代替原有芯片，并按照新的板件配置重新进行组态、调试；
- (5). 将设备断电，使用原主机将备用主机换下，并将原RTU的其他板件的BOOT ROM进行更换，恢复原通讯通道。
- (6). 按间隔单元，将原变送器的接线一一倒入新的交流采样RTU。
- (7). 开放CT、PT回路
- (8). 最后进行以下的核对工作，确保项目顺利完成：
- 和主站仔细核对每个回路的功率及电压电流的准确性、ACU和D20的配置。
 - 核对每个遥控的准确性，由于已断开控制回路，可要求主站对每个开关作一次遥控。以确定准确性。
 - 将所有遥信核对一遍。

6.1.3 改造方案需要增加的硬件设备

- | | |
|-----------------|-----------------|
| • GR90-ACU板 | 数量根据一次接线实际需要制定； |
| • 其它I/O板所需PCOMM | 数量根据实际需要制定； |
| • 辅助电源 | 根据ACU板组屏数量决定； |
| • DPI板 | 根据ACU板组屏数量决定； |
| • 标准屏柜及组屏 | 根据实际需要配置； |

6.2 新建项目

对于新建项目，用户可以选用综合自动化系统或交流采样 RTU，与综自系统的比较，我们的交流采样 RTU 具有以下优势：

6.2.1 较高的性能价格比

以一个中等规模的 110kV 变电站来说，交流采样 RTU 只需要几十万元左右人民币即可达到要

求，而综合自动化系统每个站需 100 万以上。

6.2.2 RTU 模式也是一种综合自动化系统

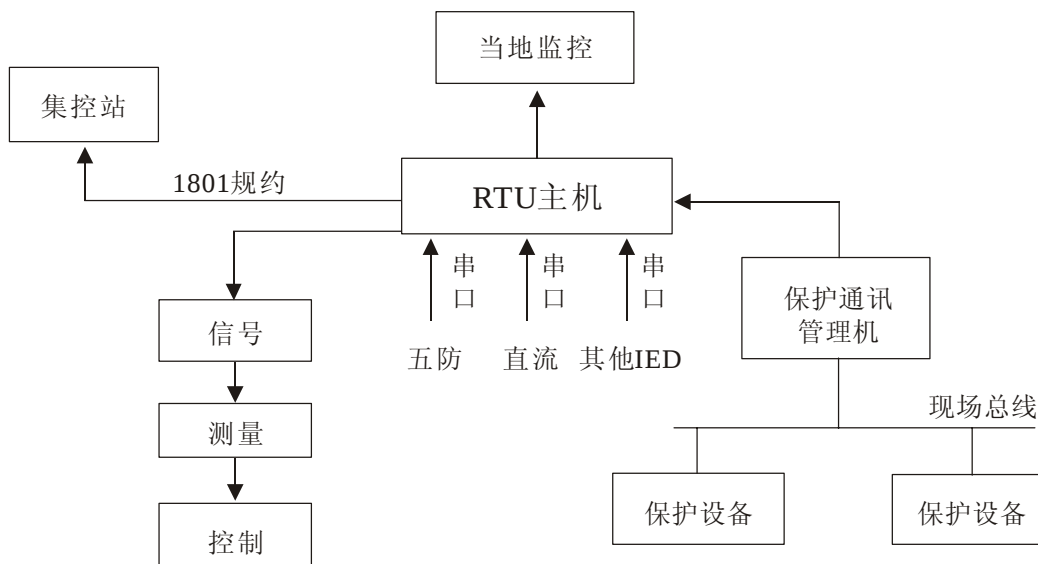


图 6-1 集中 RTU 加微机保护模式

而且目前变电站/电厂大多采用的都是集中 RTU 加微机保护模式，在这种模式中如将 RTU 主机看成综合自动化系统中的总控单元，也可以说是一种综合自动化系统，唯一不同的是，对一些集中的测量、控制、信号量，在此方案中仍然采用的是一种面向功能的处理方式，而不是目前综自系统的面向对象的处理方式。但从系统的稳定性和运行经验来看这并没造成什么问题，反而由于使用了高可靠的设备（GR90[®] RTU）而大大提高了系统的稳定性。

GR90[®] RTU，完全可以实现“综自系统”的功能，由于 GR90[®] RTU 所具有的强大功能，不仅可以满足调度实时信息采集的要求，也具有操作闭锁和逻辑控制功能，完全可以满足站内安全可靠控制的要求，增加一台通讯管理机（本身综自系统也要增加），就可以将保护、故障录波和电量采集等信息收集起来，这种方案实现的功能和综合自动化系统没有区别，但可靠性要比国产综合自动化系统高很多，我公司在 500kV 变电站(南方电网)和 220kV 变电站(江苏省)都有成功实施的经验。

6.2.3 扩展的易行性

集中 RTU 加微机保护模式从 1998 年就开始大量的在电力系统采用。目前 GR90[®] RTU 基本与电力系统所有的智能设备厂家都能通讯，并具有丰富的运行经验，所以按这种模式运行的系统扩展性很好，使变电站在逐步改造中对站内自动化系统的升级变得简单易行。

6.2.4 GR90[®] RTU 具有很高的稳定性和可靠性

GR90[®] RTU 运行的稳定性、可靠性在广大的电力用户中是有口皆碑的，我公司目前在全国范围内有 1000 多套 GR90[®] RTU 在运行，很少出现问题，是真正的“免维护”RTU。曾经有 GR90[®] RTU 用户说，在他们的职责中有 RTU 维护的工作这项工作，但由于 RTU 一直没有出现问题，他们都快忘记了还有 RTU 维护这一项工作。

第七章 订货信息

GR90-ACU 订货信息

项目号：

项目名称：

GR90-ACU 序号：第____块，共____块	安装屏号：第____屏，共____屏
电压等级： ☐ 500kV； ☐ 220kV； ☐ 110kV； ☐ 66kV； ☐ 10kV； ☐ 其它	
主接线： ☐ 单母线； ☐ 双母线； ☐ 双母线单分段； ☐ 双母线双分段； ☐ 其它	
母线电压接入方式（双母线方式时适用） 1. 母线切换后电压接入（每回路需一组独立 PT） 2. 母线电压不经切换接入（每条母线需要一组独立 PT）	
回路测量方式（建议一块板采用同种方式，如有不同请说明） ☐ 1. 三相四线制（3 表法） ☐ 2. 三相三线制（2.5 表法） ☐ 3. 三相三线制（2 表法） 说明：	
PT/CT 技术指标分配，共____PT ____CT ____AI 1. 100V/5A 共 ____PT ____CT； 2. 100V/1A 共 ____PT ____CT； 3. 57.7V/5A 共 ____PT ____CT； 4. 57.7V/1A 共 ____PT ____CT； 5. 其它____ 共 ____PT ____CT； 6. 直流模拟量____路， ☐ 4~20mA， ☐ 0~5V	

注：本表单适用于变电站和电厂升压站订购 GR90-ACU 时适用。