



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101907694 A

(43) 申请公布日 2010.12.08

(21) 申请号 201010222813.7

(22) 申请日 2010.07.09

(71) 申请人 深圳市科陆电子科技股份有限公司
地址 518000 广东省深圳市南山区科技园南区 T2 栋 5 楼

(72) 发明人 成国胜 李鹏飞

(74) 专利代理机构 广州中浚雄杰知识产权代理有限公司 44254
代理人 周永强

(51) Int. Cl.

G01R 35/00 (2006.01)

G01R 35/04 (2006.01)

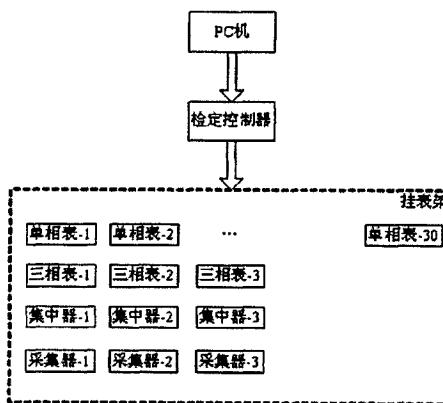
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 4 页

(54) 发明名称

一种测试低压集抄系统的装置及其测试方法

(57) 摘要

一种测试低压集抄系统的装置,包括 PC 机、测试控制柜、挂表架;所述测试控制柜包括串口通信服务器、标准电能表、三相程控功率源、精密时基源、载波控制器,所述 PC 机通过串口通信服务器分别于标准电能表、三相程控功率源、精密时基源、载波控制器进行通信;所述挂表架内设有若干单相表表位、若干三相表表位、多若干集中器表位以及若干采集器表位;所述每个表位均设有一个显示装置、两个 RS485 通信接口、一个时钟测试端口。可以测试当前广泛使用的 RS485 型集中抄表系统以及电力载波集中抄表系统,包括测试用户表通讯规约,集抄系统稳定性,测试通信信道等,用途广泛,结构简单,操作方便。



1. 一种测试低压集抄系统的装置,其特征在于:包括 PC 机、测试控制柜、挂表架;所述测试控制柜包括串口通信服务器、标准电能表、三相程控功率源、精密时基源、载波控制器,所述 PC 机通过串口通信服务器分别于标准电能表、三相程控功率源、精密时基源、载波控制器进行通信;所述挂表架内设有若干单相表表位、若干三相表表位、若干集中器表位以及若干采集器表位;所述每个表位均设有一个显示装置、两个 RS485 通信接口、一个时钟测试端口。

2. 根据权利要求 1 所述的一种测试低压集抄系统的装置,其特征在于,所述挂表架内设有模拟电能表模块。

3. 根据权利要求 1 所述的一种测试低压集抄系统的装置,其特征在于:设有 RS485 总线 I 上,所述采集器表位的 RS485 端口通过 RS485 总线 I 与单相表表位的 RS485 端口连接;设有 RS485 总线 II,所述集中器表位的 RS485 端口通过 RS485 总线 II 与三相表表位的 RS485 端口连接;

所述采集器与集中器之间的通信信道采用 RFID 无线型或者 RS485 型;所述集中器与 PC 机之间的通信信道采用 RS485 型或者公网。

4. 据权利要求 1 所述的一种测试低压集抄系统的装置,其特征在于:所述每两个单相表表位共用一个串口通信服务器上的 RS485 接口;

所述每个三相表表位占用一个串口通信服务器上的 RS485 接口;

所述串口通信服务器与 PC 机之间通过网线连接,遵循 TCP/IP 协议。

5. 一种测试低压集抄系统的方法,其特征在于:包括 PC 机、测试控制柜、挂表架;所述测试控制柜包括串口通信服务器、标准电能表、三相程控功率源、精密时基源、载波控制器,所述 PC 机通过串口通信服务器分别于标准电能表、三相程控功率源、精密时基源、载波控制器进行通信;所述挂表架内设有若干单相表表位、若干三相表表位、若干集中器表位以及若干采集器表位;所述每个表位均设有一个显示装置、两个 RS485 通信接口、一个时钟测试端口;测试时,单相表放置在单相表表位中,三相表放置在三相表表位中,集中器放置在集中器表位中,采集器放置在采集器表位中;PC 机及其测试软件模拟低压集抄系统中的主站,挂表架上的单相表模拟实际电网中的居民用户表,三相表模拟重点用户表或关口表,采集器与集中器模拟低压集抄系统中的电能量采集终端,RS485 总线或者 A 相电压载波通信回路模拟上下行通信信道;由 PC 机控制功率源输出不同的电力负荷,然后由 PC 机控制集中器通过指定的测试信道完成对单相表、三相表以及采集终端的电能量采集、电表状态与事件采集,最后通过 GPRS 或其他公网信道返回 PC 机,并得出测试结论。

6. 根据权利要求 5 所述的一种测试低压集抄系统的方法,其特征在于:进行 RS485 型低压集抄测试模式时,

所有单相表的 RS485 测试端子接在 RS485 总线 I 上;所有采集器的下行抄表 RS485 端口也接在 RS485 总线 I 上,测试时,采集器 (3) 通过 RS485 总线 I 抄读所有单相表,并把抄读数据通过上行信道传送给集中器;

所有三相表的 RS485 测试端子接在本发明装置的 RS485 总线 II 上;所有集中器的下行抄表 RS485 测试端子也接在 RS485 总线 II 上,集中器通过 RS485 总线 II 抄读三相表电能数据;

集中器与 PC 机连接,通过 PC 机进入低压集抄测试模式。

7. 根据权利要求 5 所述的一种测试低压集抄系统的方法,其特征在于:RS485 型电能表规约测试模式时,采用总线型 RS485 测试通道,每两个单相表位共用一个串口通信服务器上的 RS485 端口,每个三相表位占用一个串口通信服务器上的 RS485 端口;在测试电能表规约时,电能表接在每个表位的误差计算板上的第二个 RS485 测试端口上;串口通信服务器与 PC 机之间通过网线相连,遵循 Tcp/Udp 通讯协议;测试时,PC 机软件根据电表规约类型以及测试项目组好测试帧之后,传送给串口服务器,通过串口服务器转发给单相表和三相表对应的 RS485 测试端口。

8. 根据权利要求 5 所述的一种测试低压集抄系统的方法,其特征在于:载波型低压集抄测试模式,程控功率源发出载波信号,载波信号通过 U_a 传送, U_a 通过隔离 PT 互感器之后接入每块单相表的电压端;然后,三相表的 U_a 、集中器的 U_a 与单相表电压端并联;集抄系统测试时,由集中器发出载波测试指令,并把载波信号加在 U_a 上,单相表、三相表对集中器的抄读指令作应答,构成一个载波测试通信回路。

9. 根据权利要求 5 所述的一种测试低压集抄系统的方法,其特征在于:载波型低压集抄测试模式,载波控制器将调制后的载波信号加到载波测试电压回路 U_a 上,载波控制器与串口通信服务器通过 RS485 传输,串口通信服务器与 PC 机通过网线相连;测试时,PC 机下发测试指令给串口通信服务器相应端口,串口通信服务器把串行通讯指令转发给载波控制器,经载波控制器按照指定的载波芯片类型和传输协议调制之后,加载到测试电压线 U_a 上;单相表和三相表接收到载波抄读指令后,返回指令帧通过测试电压线经载波控制器反向调制成串行通讯指令后,经串口通信服务器返回给 PC 机,从而完成对载波电能表的规约测试的过程。

一种测试低压集抄系统的装置及其测试方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电力系统低压用户集中抄表系统的测试领域。

背景技术

[0002] 抄表是电力计量计费系统中重要的工作环节,传统的抄表方式为月底抄表工到现场抄到用户电表止码,再把抄到的止码输入计费系统核算电费,这种操作模式工作效率低,电费核算不及时,而且随着经济发速发展,电力用电负荷迅速增长,居民用户数快速递增,人工抄表模式已不能完成实际需求。

[0003] 随着无线通讯技术的飞速发展,出现了居民用电低压集中抄表系统。低压集抄系统主站通过无线、GPRS/CDMA 或电力载波等公网信道,自动抄读居民小区用户电表用电负荷信息。低压集抄系统的推广应用极大地提高了电力计量部门的抄表效率。

[0004] 低压集抄系统由电户电能表、电能量信息采集终端和通信信道等要素组成。现在对低压集抄系统的测试只能通过上层软件对集中器、采集器等采集终端进行规约测试,无法模拟低压集抄系统实际运行情况。对低压集抄系统包括用户电能表、重点用户表、电能量采集终端、低压集抄控制器及通信信道的测试装置及测试方法成为制约低压集抄系统推广的因素之一。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题之一是提供一种测试低压集抄系统的装置,可以测试当前广泛使用的 RS485 型集中抄表系统以及电力载波集中抄表系统,包括测试用户表通讯规约,集抄系统稳定性,测试通信信道等,用途广泛,且结构简单;

[0006] 本发明所要解决的技术问题之二是提供一种测试低压集抄系统的方法,可以测试当前广泛使用的 RS485 型集中抄表系统以及电力载波集中抄表系统,包括测试用户表通讯规约,集抄系统稳定性,测试通信信道等,用途广泛,操作简单。

[0007] 为解决上述技术问题之一,本发明的技术方案是:一种测试低压集抄系统的装置,包括 PC 机、测试控制柜、挂表架;所述测试控制柜包括串口通信服务器、标准电能表、三相程控功率源、精密时基源、载波控制器,所述 PC 机通过串口通信服务器分别于标准电能表、三相程控功率源、精密时基源、载波控制器进行通信;所述挂表架内设有若干单相表表位、若干三相表表位、若干集中器表位以及若干采集器表位;所述每个表位均设有一个显示装置、两个 RS485 通信接口、一个时钟测试端口。

[0008] 由 PC 机及其测试软件模拟低压集抄系统中的主站,挂表架上的单相表模拟实际电网中的居民用户表,三相表模拟重点用户表或关口表,采集器与集中器模拟低压集抄系统中的电能量采集终端,本发明装置中的 RS485 总线或者 A 相电压载波通信回路模拟上下行通信信道。因此本发明装置能在实验室状态下模拟低压集抄系统各组件在实际电网中的工作情况。测试时,由 PC 机控制功率源输出不同的电力负荷,然后由 PC 机控制集中器通过指定的测试信道完成对单相表、三相表以及采集终端的电能量采集、电表状态与事件采集,

最后通过 GPRS 等公网信道返回给 PC 机,并得出测试结论,从而完成对低压集抄系统中各组成部件的功能验证。

[0009] 作为改进,所述挂表架内设有模拟电能表模块,采用模拟电能表模块后,可以不用挂实际的单三相表,而由模拟电能表,通过加快时钟节拍,产生电能、事件记录等模拟数据,而加快测试过程。

[0010] 作为改进,设有 RS485 总线 I 上,所述采集器表位的 RS485 端口通过 RS485 总线 I 与单相表表位的 RS485 端口连接;设有 RS485 总线 II,所述集中器表位的 RS485 端口通过 RS485 总线 II 与三相表表位的 RS485 端口连接;所述采集器与集中器之间的通信信道采用 RFID 无线型或者 RS485 型;所述集中器与 PC 机之间的通信信道采用 RS485 型或者公网。

[0011] 作为改进,所述每两个单相表表位共用一个串口通信服务器上的 RS485 接口;所述每个三相表表位占用一个串口通信服务器上的 RS485 接口;所述串口通信服务器与 PC 机之间通过网线连接,遵循 TCP/IP 协议。

[0012] 为解决上述技术问题之二,本发明的技术方案是:一种测试低压集抄系统的方法,包括 PC 机、测试控制柜、挂表架;所述测试控制柜包括串口通信服务器、标准电能表、三相程控功率源、精密时基源、载波控制器,所述 PC 机通过串口通信服务器分别于标准电能表、三相程控功率源、精密时基源、载波控制器进行通信;所述挂表架内设有若干单相表表位、若干三相表表位、若干集中器表位以及若干采集器表位;所述每个表位均设有一个显示装置、两个 RS485 通信接口、一个时钟测试端口;测试时,单相表放置在单相表表位中,三相表放置在三相表表位中,集中器放置在集中器表位中,采集器放置在采集器表位中;PC 机及其测试软件模拟低压集抄系统中的主站,挂表架上的单相表模拟实际电网中的居民用户表,三相表模拟重点用户表或关口表,采集器与集中器模拟低压集抄系统中的电能量采集终端,RS485 总线或者 A 相电压载波通信回路模拟上下行通信信道;由 PC 机控制功率源输出不同的电力负荷,然后由 PC 机控制集中器通过指定的测试信道完成对单相表、三相表以及采集终端的电能量采集、电表状态与事件采集,最后通过 GPRS 或其他公网信道返回 PC 机,并得出测试结论。

[0013] 作为改进,进行 RS485 型低压集抄测试模式时,所有单相表的 RS485 测试端子接在 RS485 总线 I 上;所有采集器的下行抄表 RS485 端口也接在 RS485 总线 I 上,测试时,采集器(3)通过 RS485 总线 I 抄读所有单相表,并把抄读数据通过上行信道传送给集中器;所有三相表的 RS485 测试端子接在本发明装置的 RS485 总线 II 上;所有集中器的下行抄表 RS485 测试端子也接在 RS485 总线 II 上,集中器通过 RS485 总线 II 抄读三相表电能数据;集中器与 PC 机连接,通过 PC 机进入低压集抄测试模式。

[0014] 作为改进,进行 RS485 型电能表规约测试模式时,采用总线型 RS485 测试通道,每两个单相表位共用一个串口通信服务器上的 RS485 端口,每个三相表位占用一个串口通信服务器上的 RS485 端口;在测试电能表规约时,电能表接在每个表位的误差计算板上的第二个 RS485 测试端口上;串口通信服务器与 PC 机之间通过网线相连,遵循 Tcp/Udp 通讯协议;测试时,PC 机软件根据电表规约类型以及测试项目组好测试帧之后,传送给串口服务器,通过串口服务器转发给单相表和三相表对应的 RS485 测试端口。

[0015] 作为改进,进行载波型低压集抄测试模式,程控功率源发出载波信号,载波信号通过 U_a 传送, U_a 通过隔离 PT 互感器之后接入每块单相表的电压端;然后,三相表的 U_a 、集中

器的 U_a 与单相表电压端并联；集抄系统测试时，由集中器发出载波测试指令，并把载波信号加在 U_a 上，单相表、三相表对集中器的抄读指令作应答，构成一个载波测试通信回路。

[0016] 作为改进，载波型低压集抄测试模式，载波控制器将调制后的载波信号加到载波测试电压回路 U_a 上，载波控制器与串口通信服务器通过 RS485 传输，串口通信服务器与 PC 机通过网线相连；测试时，PC 机下发测试指令给串口通信服务器相应端口，串口通信服务器把串行通讯指令转发给载波控制器，经载波控制器按照指定的载波芯片类型和传输协议调制之后，加载到测试电压线 U_a 上；单相表和三相表接收到载波抄读指令后，返回指令帧通过测试电压线经载波控制器反向调制成串行通讯指令后，经串口通信服务器返回给 PC 机，从而完成对载波电能表的规约测试的过程。

[0017] 本发明与现有技术相比所带来的有益效果是：

[0018] 本发明的一种测试低压集抄系统的装置及其测试方法，可以测试当前广泛使用的 RS485 型集中抄表系统以及电力载波集中抄表系统，包括测试用户表通讯规约，集抄系统稳定性，测试通信信道等，用途广泛，结构简单，操作方便。

附图说明

[0019] 图 1 是本发明系统的结构框图；

[0020] 图 2 是本发明系统中测试控制柜的结构框图；

[0021] 图 3 是本发明系统中挂表架的结构框图；

[0022] 图 4 为 RS485 型集抄测试模式通信原理图；

[0023] 图 5 为 RS485 型电表规约测试模式通信原理图；

[0024] 图 6 为载波型集抄测试模式通信原理图；

[0025] 图 7 为载波型电能表通讯规约测试模式通信原理图。

具体实施方式

[0026] 下面结合说明书附图对本发明作进一步说明。

[0027] 如图 1 所示，一种测试低压集抄系统的装置，其特征在于：包括 PC 机、测试控制柜、挂表架；所述测试控制柜包括串口通信服务器、标准电能表、三相程控功率源、精密时基源、载波控制器，所述 PC 机通过串口通信服务器分别于标准电能表、三相程控功率源、精密时基源、载波控制器进行通信；所述挂表架内设有若干单相表表位、若干三相表表位、若干集中器表位以及若干采集器表位；所述每个表位均设有一个显示装置、两个 RS485 通信接口、一个时钟测试端口。

[0028] 其中 PC 机配有测试软件，模拟低压集抄系统主站功能，同时 PC 机还与测试控制柜通信，完成功率源输出、采集测试系统电压电流等参变量值、采集 GPS 时钟等；挂表架用来固定待测试单相表、三相表、集中器和采集器，此外，挂表架还配有误差显示装置，RS485 通信接口等。

[0029] 如附图 2 所示为测试控制柜的结构框图，测试控制柜由串口服务器、标准电能表、三相程控功率源、GPS 时钟源和载波控制器及其它辅助部件组成。其中串口服务器是一个 Tcp/Ip 协议转 RS485 端口的多路通信转换器，本发明系统使用的是 32 端口的多串口通信服务器，其与 PC 机之前通过网线通信；其中标准电能表用来监视程控功率源的输出，以及集

抄系统实时走字时计算标准电能等；其中 GPS 时钟源用来采集 GPS 时钟信号，获取标准时钟信息，为集抄系统校时提供精确的参考时钟；载波控制器 5 是一个载波调制装置，该装置可以将串口传输信号调制成载波测试信号，从而实现对单三相载波电能表和上行信道为载波的集中器的测试。

[0030] 如附图 3 所示为本发明系统挂表架的结构图。本发明实例中挂表架由 30 个单相表位、3 个三相表位、3 个集中器表位和 3 个采集器表位组成。由程控功率源的 A 相电压带 30 个单相表的电压，由 A 相电流带单相表的电流，其中每个单相表位的电压经 PT 隔离互感器隔离；同时程控功率源的 A 相电压带 3 个三相表位、3 个集中器表位和 3 个采集器表位的 A 相电压；程控功率源的 B、C 相电压电流带 3 个三相表位、3 个集中器表位和 3 个采集器表位的 B、C 相电压电流。

[0031] 优选地，本发明系统挂表架每个表位配有误差显示板，可以显示测试状态；每个表位都提供 1 个时钟信号测试接口和 2 个 RS485 通讯测试接口，第 1 个 RS485 通过串口服务器与待测电表通讯，第 2 个 RS485 通讯测试口接总线型 RS485，用来与集中器或者采集器的总线 RS485 通讯。

[0032] 基于上述实现的本发明系统的工作原理是：

[0033] 由 PC 机及其测试软件模拟低压集抄系统中的主站，挂表架上的单相表模拟实际电网中的居民用户表，三相表模拟重点用户表或关口表，采集器与集中器模拟低压集抄系统中的电能量采集终端，本发明装置中的 RS485 总线或者 A 相电压载波通信回路模拟上下行通信信道。因此本发明装置能在实验室状态下模拟低压集抄系统各组件在实际电网中的工作情况。测试时，由 PC 机控制功率源输出不同的电力负荷，然后由 PC 机控制集中器通过指定的测试信道完成对单相表、三相表以及采集终端的电能量采集、电表状态与事件采集，最后通过 GPRS 等公网信道返回给 PC 机，并得出测试结论，从而完成对低压集抄系统中各组成部件的功能验证。

[0034] 基于上述发明思想，本发明系统可以工作在低压集抄测试模式和电能表通讯规约测试模式，本发明系统既可以测试 RS48 型低压集抄模式，也可以测试载波型低压集抄模式，因此本发明系统可以工作在 4 种测试子模式中，下面分别详细说明其实施方式：

[0035] 测试模式 1：RS485 型低压集抄测试模式

[0036] 如图 4 所示，所有单相表的 RS485 测试端子接在本发明装置的 RS485 总线 I 上；所有采集器的下行抄表 RS485 端口也接在本发明装置的 RS485 总线 I 上，测试时，采集器通过 RS485 总线 I 抄读所有单相表，并把抄读数据通过上行信道传送给集中器；

[0037] 所有三相表的 RS485 测试端子接在本发明装置的 RS485 总线 II 上；所有集中器的下行抄表 RS485 测试端子也接在 RS485 总线 II 上，集中器通过 RS485 总线 II 抄读三相表电能数据；

[0038] 如图 5 所示，集中器与采集器之间的通信信道可以采用 RFID 无线型，也可以采用 RS485 型；集中器与 PC 机之间的上行信道测试可以采用本地 RS485 测试，也可以采用公网测试模式。当采用本地 RS485 测试时，集中器的级联 RS485 端口接串口服务器，PC 机通过串口服务器与集中器建立上行通信信道；当采用公网测试模式时，PC 机接入公网，并启用集中器的 GPRS/CDMA 通信模块，把 PC 机设置成主站，集中器设置成低压集抄系统客户端，就可以模拟低压集抄系统在公网中的数据传输模式。

[0039] 测试模式 2 :RS485 型电能表规约测试模式

[0040] 如图 5 所示,为了保证低压集抄系统可以正常工作,接入系统的单相电能表、三相电能表等必须符合预先定义的电能表通讯规约。为了方便使用,本发明系统可以单独验证电能表通讯规约。

[0041] 为了加快测试过程,本发明系统没有采用总线型 RS485 测试通道,而是每 2 个单相表位共用一个串口服务器上的 RS485 端口,每个三相表位占用一个串口服务器上的 RS485 端口。在测试电能表规约时,电能表接在每个表位的误差计算板上的第二个 RS485 测试端口上。串口服务器与 PC 机之间通过网线相连,遵循 Tcp/Udp 通讯协议。

[0042] 测试时,PC 机 (3) 软件根据电表规约类型以及测试项目组好测试帧之后,发送给串口服务器,通过串口服务器转发给单相表和三相表对应的 RS485 测试端口。

[0043] 优选地,本发明系统中使用的串口服务器扩展了 30 个可以并行通信的 RS485 通讯端口,由于 PC 机软件采用了并发的多线程软件设计技术,所有的单相表和三相表可以同时并发测试,该技术解决了电能表通讯规约测试中数据量大、数据传输慢,导致测试时间长的问题。

[0044] 优选地,本发明系统中 PC 机有丰富的软件功能,可以测试多种电能表通讯规约,包括《DLT645-1997 多功能电能表通讯规约》和《DLT645-2007 多功能电能表通讯规约》,而且支持电能表扩展通信规约,用户可以测试定制规约。

[0045] 测试模式 3 :载波型低压集抄测试模式

[0046] 如图 6 所示,本发明系统也可以测试载波型低压集抄系统,本发明装置的载波信号通过 U_a 传送, U_a 通过隔离 PT 互感器之后接入每块单相载波表的电压端,然后,三相表的 U_a 、集中器的 U_a 与单相表电压端并联。

[0047] 集中器与 PC 机之间的上行信道测试可以采用本地 RS485 测试,也可以采用公网测试模式。当采用本地 RS485 测试时,集中器的级联 RS485 端口接串口服务器,PC 机通过串口服务器与集中器建立上行通信信道;当采用公网测试模式时,PC 机接入公网,并启用集中器的 GPRS/CDMA 通信模块,把 PC 机设置成主站,集中器设置成低压集抄系统客户端,就可以模拟低压集抄系统在公网中的数据传输模式。

[0048] 集抄系统测试时,由集中器 (4) 发出载波测试指令,并把载波信号加在 U_a 上,单相载波表、三相载波表对集中器的抄读指令作应答,构成一个载波测试通信回路。

[0049] 测试模式 4 :载波型低压集抄测试模式

[0050] 如图 7 所示,本发明系统也可以单独测试载波电能表通讯规约。

[0051] 本发明系统使用载波控制器产生载波测试信号。载波控制器能将串口传输信号调制成载波信号,本发明装置中使用的载波控制器支持载波透明传输,也支持经封装的载波传输协议。载波控制器可以选择不同的电压相别来传输载波信号,从而适应实际电网中不同地区传送载波的需要。

[0052] 载波控制器将调制后的载波信号加到载波测试电压回路 U_a 上,载波控制器与串口服务器通过 RS485 传输,串口服务器与 PC 机通过网线相连。测试时,PC 机下发测试指令给串口服务器 (5) 相应端口,串口服务器把串行通讯指令转发给载波控制器,经载波控制器按照指定的载波芯片类型和传输协议调制之后,加载到测试电压线 U_a 上。单相载波电能表和三相载波电能表接收到载波抄读指令后,返回指令帧通过测试电压线经载波控制器反

向调制成串行通讯指令后,经串口服务器返回给 PC 机 (6),从而完成对载波电能表的规约测试的过程。

[0053] 基于上述设计思想的本发明系统具有以下测试功能:

[0054] 1. 可以对低压集抄系统进行校时和时钟频率测试;

[0055] 2. 可以进行停电数据保持实验;

[0056] 3. 可以进行电压跌落和中断试验;

[0057] 4. 可以进行电源影响量实验;

[0058] 5. 可以测试系统在实时走字的情况下,集抄系统电能读数准确度实验;

[0059] 6. 本发明系统配有虚拟电能表模块,能够用虚拟电能表加快测试节拍,缩短测试时间;

[0060] 7. 本发明系统可以对集抄系统中使用的集中器进行上行通信规约测试,可以设置集中器参数,请求 1 类数据,请求 2 类数据,请求集中器事件记录;可以测试电表控制指令;可以测试的上行信道为 GPRS/CDMA,也可以是无无线、RS485 或者是载波等;

[0061] 8. 本发明系统可以对电能表进行规约测试,可以测试《DLT645-1997 多功能电能表通信规约》以及《DLT645-2007 多功能电能表通信协议》,既可以测试 RS485 型电子式电能表,也可以测试载波电能表;

[0062] 9. 本发明系统的 PC 机具有丰富的软件功能,可以预先设置检定方案,保存检定参数,测试过程可由 PC 机控制全自动完成,并能保存测试结果,出具测试报告。

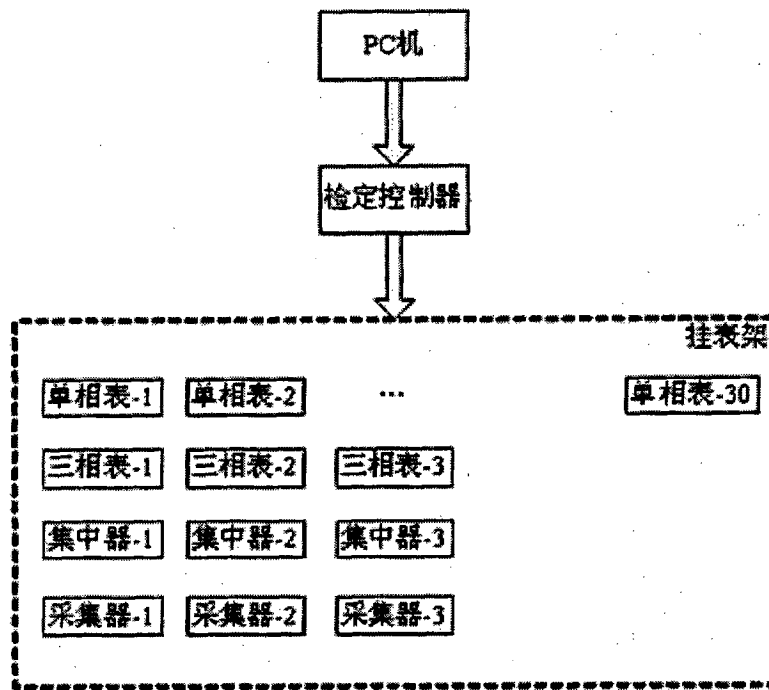


图 1

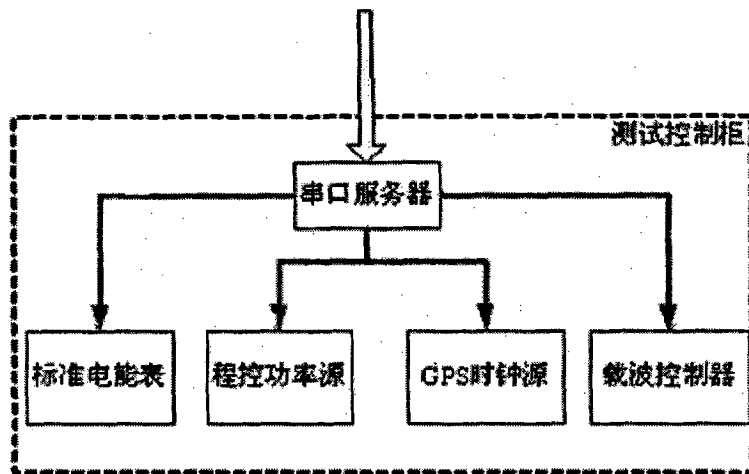


图 2

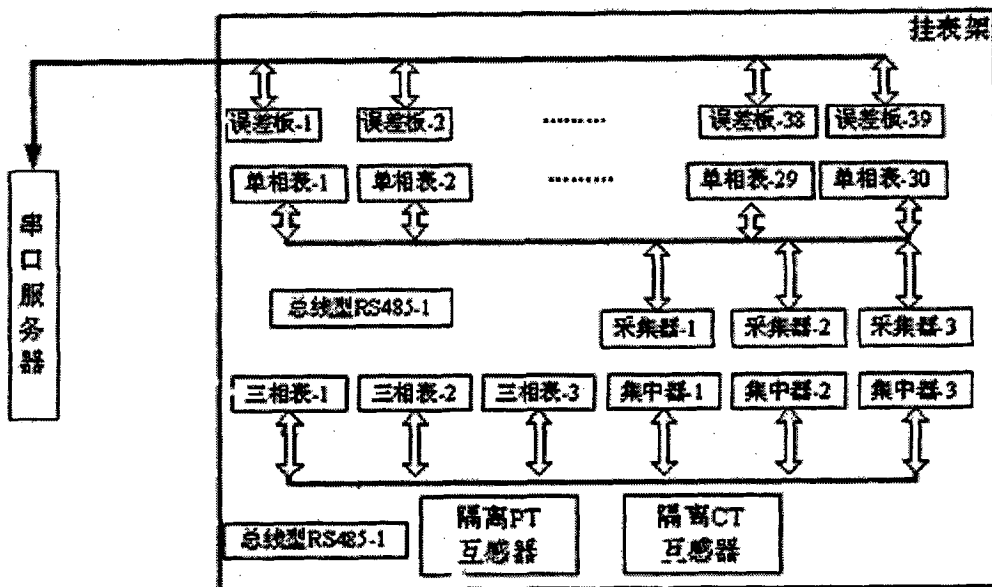


图 3

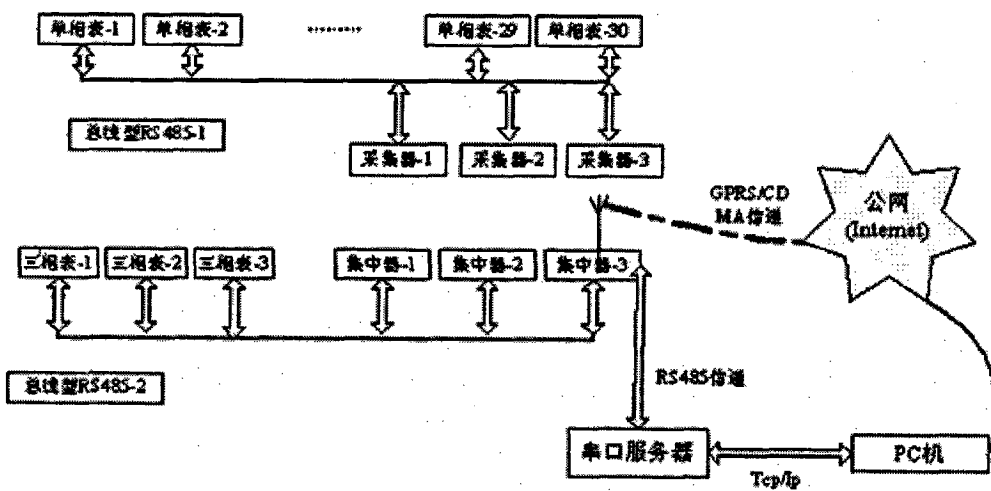


图 4

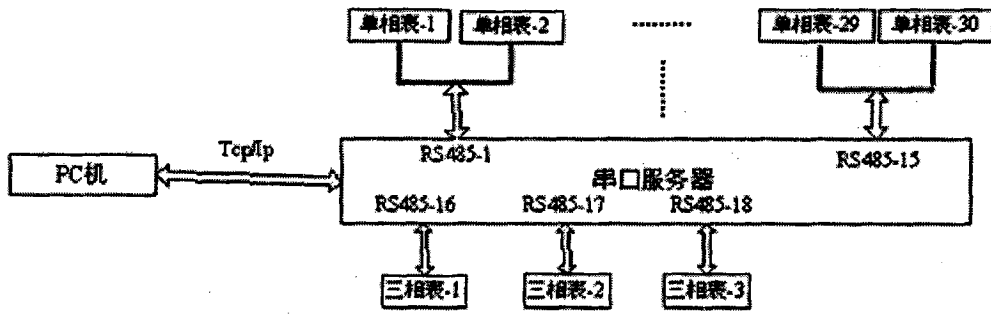


图 5

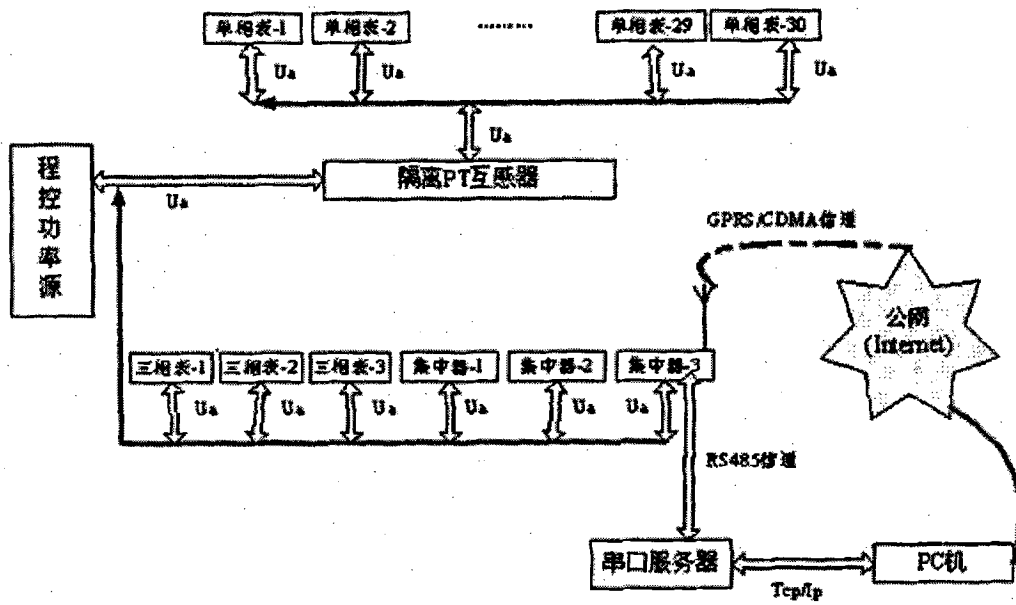


图 6

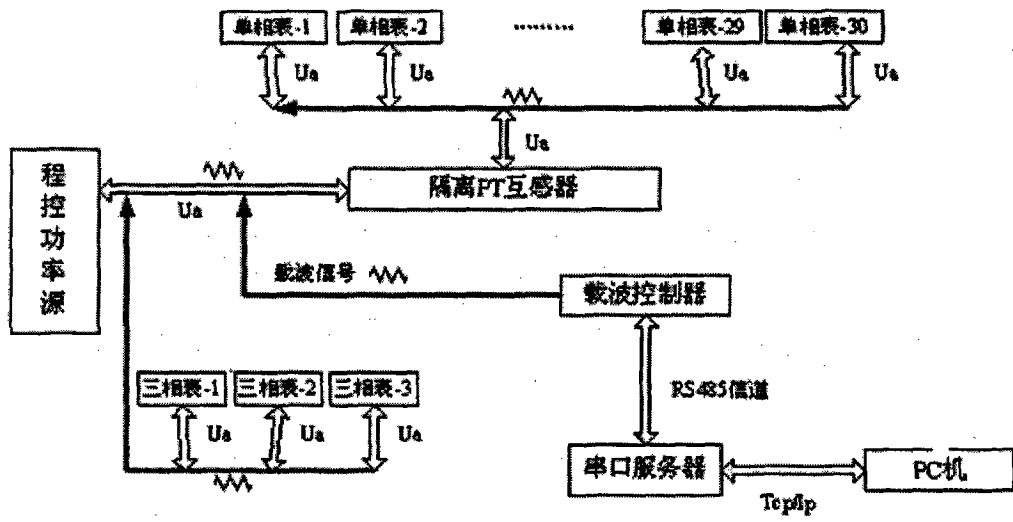


图 7