



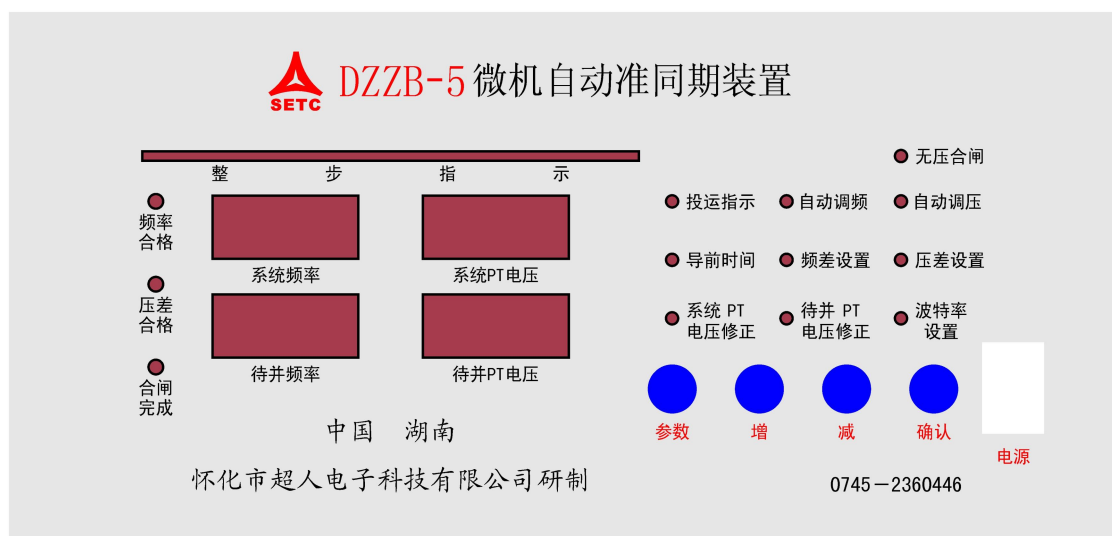
Superman
·超人设备·

DZZB-5 微机自动准同期装置

说 明 书

中国湖南怀化市超人电子科技有限公司研制

产品面板示意图



产品简介

DZZB 系列微机自动准同期装置是怀化市超人电子科技有限公司研制的系列同期产品，该系列产品自 94 年投入市场以来，以并网速度快、精度高、性能稳定、操作简单直观而深受用户欢迎，目前已有数千台产品投入运行。

DZZB 系列微机自动准同期装置主要由 DZZB-6、DZZB-5、DZZB-502、DZZB-503、DZZB-4、DZZB-III、DZZB-E、DZZB-A、DZZB-D 型组成，其中 502、503、6 型采用最新的 32 位高性能数字处理芯片 DSP320F2812 为核心开发的，带微机通讯接口，比 4 型精度更高、功能更强。DZZB-6 型是多对象微机准同期装置，本装置是在结合国内同类产品的运行经验，充分考虑与自动化监控系统相配合的基础上研制的，可对八个同期点进行并列操作，每个同期点参数独立设置，且具有独立的电压输入回路和输出控制回路，不需要外加选线设备，并网对象可以实现自动切换。DZZB-E、DZZB-A、DZZB-D 型主适用于没有 PT 回路的低压小机组并网。

详情请参见产品说明书。

地 址：湖南省怀化市迎丰西路 207 号琼天大厦写字楼 1201 室

邮 编：418000

电 话：0745-2360446

传 真：0745-2360345

总经理：李义方 13307456165

网 址：<http://www.crdz.net/>

E_mail：hhcrdz@126.com

目录

- 一、 概述
- 二、 主要功能
- 三、 技术指标
- 四、 原理
- 五、 使用方法
- 六、 安装尺寸
- 七、 订货需知
- 八、 常见故障处理
- 九、 通讯规约
- 十、 RS232/RS485 无源转换器使用说明

一、 概述

发电机准同期并列是发电厂一项很频繁的日常操作,为了保证安全快速地将发电机组并入电网,必须使用准同期装置。

DZZB-5 微机自动准同期装置是新一代微机型数字式全自动并网装置,它采用 80C196 单片机为核心,以高精度的时标计算频差、相位差,以毫秒级的精度实现合闸提前时间,可实现快速全智能调频、调压。由于不仅考虑了并网时的频差,还考虑了其变化率(通常说的加速度),同时还采用了合闸角的预测技术,因此可以保证在频差压差合格的第一个滑差周期将待并侧在无相差的情况下并入电网。不仅节约发电机并网前的空转能耗,更关键的是对于保证电力系统事故时快速投入备用机组,保证电力系统事故解列后快速再并网,确保系统安全稳定运行具有重大意义。是所有发电厂和需要对联络线路进行并列操作的变电站的理想准同期设备。

本装置具有极好的人机界面,参数设置简单、方便、直观。装置性能稳定,毋需调试。所具有的微机通讯的接口,为实现机组的实时控制和全自动化奠定了基础。

二、 主要功能

- 1) 对待并发电机自动智能调频、调压,自动精确合闸。
- 2) 采用 RS485 串行通信接口与上位计算机系统通信。所有参数及功能均可通过本机或上位机设置,并可在线修改,断电保存。

- 3) 能自动精确测量并记忆开关合闸的实际动作时间。
- 4) 本装置可以对 PT 误差进行在线修正。
- 5) 可自动判别无压状态，方便地实现无压合闸。
- 6) 面板上的四块数字表可同时显示以下参数：系统 PT 电压、待并 PT 电压、系统频率、待并频率。通过按键选择，还可显示提前时间、允许频差、允许压差、波特率等。面板上的十三个指示灯可以非常直观地反映装置当前的状态。
- 7) 用一长列发光二极管亮灭的长短变化反映相位差的大小。灯全亮，表示完全反相；灯全灭，表示相位差为零。
- 8) 当待并侧和系统频率几乎相等时，装置发出合适的调速脉冲，破坏这种现象，以加速并网。
- 9) 装置在出现以下情况时，发出故障信号：
 - a. 在电网 PT 或发电机 PT 一侧无压时；
 - b. 在系统或待并侧电压高于 120V 或低于 80V 时；
 - c. 在系统或待并侧频率高于 53Hz 或低于 47Hz 时；
 - d. 在断路器辅助接点已经连通的情况下将装置投入运行时。

三、技术指标

- (1) 工作电源：
100V~220V±20% DC 或 AC
- (2) 输入信号：
 - a. 取同期点两侧 PT 的同名线电压或相电压，100V 或 $100/\sqrt{3}$ V
 - b. 并列机组断路器辅助常开接点一对
- (3) 输出信号：
输出信号有：加速、减速、升压、降压、故障、合闸
所有输出信号均为继电器空接点方式输出，
接点容量：30A 250VAC/30VDC
装置的输出触点不接负荷应可靠动作 10^5 次。
通讯接口：RS485，支持 MODBUS 规约。
- (4) 参数整定范围：
 - a. 导前时间：50~300ms，连续可调
 - b. 允许频差：0.05~0.5Hz，连续可调
 - c. 允许电压差：1~10%，连续可调
 - d. 波特率：1200~9600
- (5) 合闸相位误差：±1°
- (6) 频率判断误差：±0.01Hz
- (7) 电压判断误差：±0.2%
- (8) 工作环境温度：-10℃~50℃
- (9) 环境相对湿度：<85%
- (10) 周围无腐蚀性气体
- (11) 绝缘强度：
弱电回路对地：工频 500V、1 分钟；
强电回路对地：工频 1750V、1 分钟；
强弱电回路之间：工频 1000V、1 分钟。

四、原理

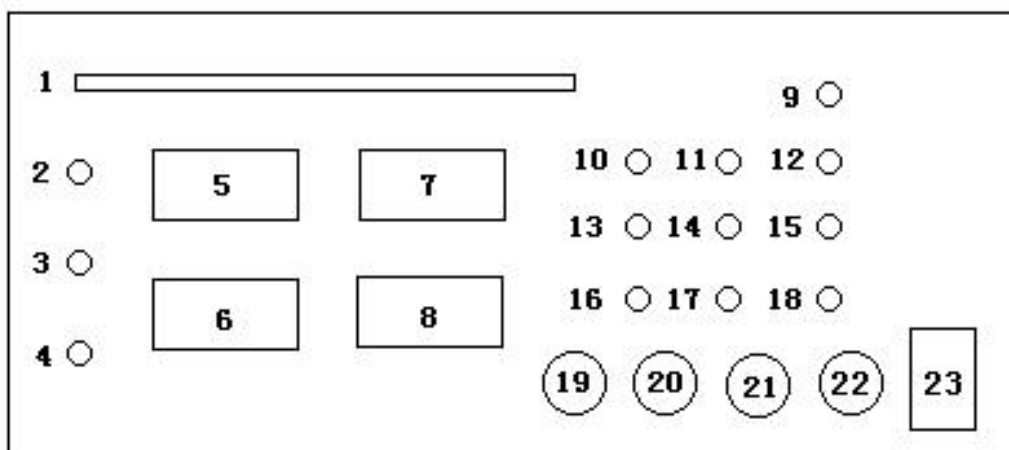
本装置的基本工作原理是将待并两侧的正弦波信号源转换成数字信号,然后通过微处理器采用科学的方法对其进行计算处理,从而准确确定合闸输出时刻。装置同时对两侧PT信号进行频率和电压采样,经过数据处理后用四块数字表显示,在两侧频差和压差不合格时,依照偏差量的大小,发出长短不同的调节脉冲,并根据调节后发电机频率、电压的变化量实现全智能的时隙控制,全智能调节脉宽输出,从而达到快速逼近而无振荡的最佳调节效果。

为了直观地观测滑差周期及其变化,本装置将相位差脉冲串滤波后在面板上用一长列发光二极管显示,整列灯亮表示完全反相,灯全灭表示相位重合,灯亮的长度反映相位差的大小,亮暗的变化快慢可反映频差大小,可以非常直观地观测滑差周期及其变化。

整个装置以80C196单片机为核心,配以信号输入及变换电路,参数设置及显示电路,指示及控制输出电路,防干扰电源监测电路组成一个实时监控系統。

五、使用方法

(一) 装置前面板示意图



前面板示意图

说明:

- (1) 整步指示灯: 用于反映相位差的大小。
- (2) 频差合格指示灯: 灯亮表示频差合格, 灯灭表示频差不合格。
- (3) 压差合格指示灯: 灯亮表示压差合格, 灯灭表示压差不合格。
- (4) 合闸完成指示灯: 灯亮表示合闸完成, 灯灭表示尚未合闸。
- (5) 系统频率数字表: 显示当前系统频率。
- (6) 待并频率数字表: 显示当前待并侧频率。
- (7) 系统PT电压数字表: 显示当前系统PT电压。
- (8) 待并PT电压数字表: 显示当前待并侧PT电压。
- (9) 无压合闸指示灯: 该灯闪烁表示处于无压状态, 只有系统侧无电压且发电机侧有电压时该指示灯才会发亮, 由程序自动控制, 不能人为设定。
- (10) 投运指示灯: 该灯亮表示此时装置处于投运状态, 灯灭表示此时处于试验状

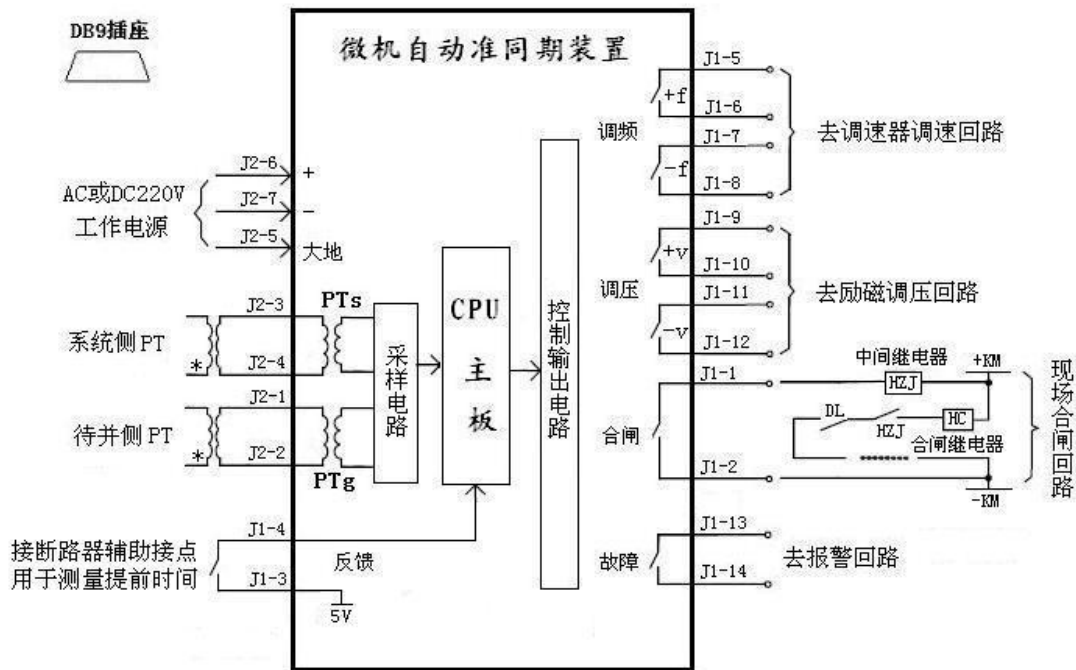
态，虽然程序正常运行，但无合闸输出。

- (11) 自动调频功能指示灯：该灯亮表示装置自动调频，灯灭表示装置不自动调频。
- (12) 自动调压功能指示灯：该灯亮表示装置自动调压，灯灭表示装置不自动调压。
- (13) 导前时间指示灯：该灯亮，表示此时在系统频率窗口显示的数值是装置设定的导前时间。
- (14) 频差设置指示灯：该灯亮，表示此时在系统频率窗口显示的数值是装置设定的频差。
- (15) 压差设置指示灯：该灯亮，表示此时在系统频率窗口显示的数值是装置设定的压差。
- (16) 系统 PT 电压修正指示灯：该灯亮，表示当前修正的是系统 PT 电压。
- (17) 待并 PT 电压修正指示灯：该灯亮，表示当前修正的是待并侧 PT 电压。
- (18) 波特率设置指示灯：该灯亮，表示此时在系统频率窗口显示的数值是当前装置设置的波特率。
- (19) “参数” 按键：用于进入参数设置状态及参数设置项目的切换。
- (20) “增” 按键：用于参数设置时增加参数值或使所指示的功能生效。
- (21) “减” 按键：用于参数设置时减少参数值或使所指示的功能关闭。
- (22) “确认” 按键：参数设置时，如有对参数的修改，用于确认这种修改，使该参数生效；如没有修改或已确认，则退出参数设置状态。并网完成后，按动该键一次，即可将以下参数同时显示出来，其中：系统频率窗口显示的是合闸回路实际的动作时间，待并频率窗口显示的是装置设定的提前时间，系统 PT 电压窗口显示的是设定的频差，待并 PT 电压窗口显示的是设定的压差。通过对设定提前时间和实际动作时间的比较，可以确定是否需要提前时间参数进行修改。
- (23) 电源开关

(二) 装置后面板示意图



DZZB-5 微机自动准同期装置背面端子定义



DZZB-5 微机自动准同期装置对外接线原理图

说明：

1) 工作电源为设备提供电源。系统 PT、待并 PT 分别为系统及待并侧 PT 电压输入接口，“*”表示同名端。

2) 升压，降压，合闸，故障，增速，减速为各控制继电器输出接点，是无源接点（开关量）。反馈接点为有源接点，5V 电源由装置内部提供。反馈接点用于测量断路器动作时间，接断路器常开辅助接点。

3) DB9 插座为 RS485（1~A，3~B，5~GND）通讯接口，用于和上位机通讯。

（三）使用说明

1) 将电源及输入信号切换到装置上，打开装置电源。

2) 无压合闸条件：

必须满足：系统侧电压 $U_s < 30V$ 且待并侧电压 $U_f > 80V$

或 系统侧电压 $U_s < 30V$ 且待并侧电压 $U_f < 30V$

此时“无压合闸”指示灯闪烁，如确需无压合闸，则按动“确认”键一次，此时该指示灯由闪烁变为稳定发亮，表示已进入无压合闸准备状态，再按“确认”一次，装置发出合闸脉冲。无压合闸状态由装置自动识别，如不符合条件，则无法人为进入到无压合闸状态。

3) 参数设置

按动“参数”键即进入参数设置状态。在参数设置过程中，装置将闭锁同期输出。每按动一次“参数”设置键，面板上对应的功能指示灯都会闪烁予以提示。任何一种参数的改动，均需按“确认”按键予以确认，方能生效，按“确认”后会在系统 PT 电压窗口显示“口口”予以指示。设置好一种参数确认后，再按“参数”键即可进入下一个参数的设置，可以循环进行。要退出参数设置状态，再按一次“确认”键即可。

具体参数设置详见下表：

序号	参数名称	取值范围	基本单位	右侧指示灯显示内容	数码块显示内容	操作说明
1	试验投运	FFFF、0000 “FFFF”表示处于投运状态，“0000”表示处于试验状态。		参数设置好后“投运指示”灯稳定发亮,表示装置处于投运状态;此灯不亮,表示处于试验状态,无合闸输出;闪烁表示处于该参数设置状态。	在系统频率窗口显示“FFFF”或“0000”	按动“参数”键使“投运指示”灯闪动,此时在系统频率窗口显示“FFFF”或“0000”,按“增”“减”改变参数值,按“确认”一次,使改动生效,再按“参数”键,进入下一个参数的修改,若按二次“确认”键,则退出参数设置状态。
2	自动调频	FFFF、0000 “FFFF”表示自动调频状态,“0000”表示调频功能取消。		“自动调频”灯稳定发亮,表示装置处于自动调频状态,此灯不亮,表示不自动调频。闪烁表示处于该参数设置状态。	在系统频率窗口显示“FFFF”或“0000”	在非参数设置状态,按“参数”键二次,此时“自动调频”灯闪动,在系统频率窗口显示“FFFF”或“0000”,按“增”“减”改变参数值,按“确认”一次,使改动生效,再按“参数”键,进入下一个参数的修改,若按二次“确认”键,则退出参数设置状态。
3	自动调压	FFFF、0000 “FFFF”表示自动调压状态,“0000”表示调压功能取消。		“自动调压”灯稳定发亮,表示装置处于自动调压状态,此灯不亮,表示不自动调压。闪烁表示处于该参数设置状态。	在系统频率窗口显示“FFFF”或“0000”	在非参数设置状态,按“参数”键三次,此时“自动调压”灯闪动,在系统频率窗口显示“FFFF”或“0000”,按“增”“减”改变参数值,按“确认”一次,使改动生效,再按“参数”键,进入下一个参数的修改,若按二

						次“确认”键，则退出参数设置状态。
4	导前时间	50~300ms	10ms	“导前时间”灯闪烁表示处于导前时间设置状态。	在系统频率窗口显示现在装置设定的导前时间数值。	在非参数设置状态，按“参数”键四次，此时“导前时间”灯闪动，在系统频率窗口显示当前设定的导前时间数值，按“增”“减”改变参数数值，按“确认”一次，使改动生效，再按“参数”键，进入下一个参数的修改，若按二次“确认”键，则退出参数设置状态。。
5	频差设置	0.05~0.5Hz	0.01Hz	“频差设置”灯闪烁表示处于频差设置状态。	在系统频率窗口显示现在装置设定的频差数值。	在非参数设置状态，按“参数”键五次，此时“频差设置”灯闪动，在系统频率窗口显示当前设定的频差，按“增”“减”改变参数数值，按“确认”一次，使改动生效，再按“参数”键，进入下一个参数的修改，若按二次“确认”键，则退出参数设置状态。
5	压差设置	1~10%	1%	“压差设置”灯闪烁表示处于压差设置状态。	在系统频率窗口显示现在装置设定的压差数值。	在非参数设置状态，按“参数”键六次，此时“压差设置”灯闪动，在系统频率窗口显示当前设定的频差，按“增”“减”改变参数数值，按“确认”一次，使改动生效，再按“参数”键，进入下一

						个参数的修改,若按二次“确认”键,则退出参数设置状态。
6	系统 PT 电压修正	±6%	0.1%	“系统 PT 电压”灯闪烁表示处于系统 PT 电压修正状态。	在系统频率窗口显示现在系统 PT 电压,在待并频率窗口显示待并侧 PT 电压。	在非参数设置状态,按“参数”键七次,此时“系统 PT 电压”灯闪动,在系统频率窗口显示当前系统 PT 电压,按“增”“减”改变电压值,按“确认”一次,使改动生效,再按“参数”键,进入下一个参数的修改,若按二次“确认”键,则退出参数设置状态。
7	待并 PT 电压修正	±6%	0.1%	“待并 PT 电压”灯闪烁表示处于待并侧 PT 电压修正状态。	在系统频率窗口显示现在系统 PT 电压,在待并频率窗口显示待并侧 PT 电压。	在非参数设置状态,按“参数”键八次,此时“待并 PT 电压”灯闪动,在待并频率窗口显示当前待并侧 PT 电压,按“增”“减”改变电压值,按“确认”一次,使改动生效,再按“参数”键,进入下一个参数的修改,若按二次“确认”键,则退出参数设置状态。
8	波特率设置	1200、2400、4800、9600		“波特率设置”灯闪烁表示处于波特率设置状态。	在系统频率窗口显示现在装置的波特率。	在非参数设置状态,按“参数”键九次,此时“波特率设置”灯闪动,在系统频率窗口显示装置当前波特率,按“增”“减”改变波特率的值,按“确认”一次进行保

						存，再按“参数”键，进入第一个参数的修改，若按二次“确认”键，则退出参数设置状态。波特率设置好后需重新切换装置电源方能生效。
9	查看合闸实际动作时间，装置当前设置的参数数值				在“系统频率”窗口显示开关实际的动作时间，在“待并”频率窗口显示当前设定的动作时间，在“系统PT电压”窗口显示设定的频差，在“待并PT电压”窗口显示设定的压差。	在装置合闸完成后，按“确认”即可。

4) 本装置配有 RS485 微机通讯接口和一个 RS-232/RS-485 无源转换器及测试软件，以上参数的设置和查看均可通过计算机和测试软件远程进行。

(四)、试验与操作方法

1) 将隔离刀闸拉开，按照装置后面板接线图正确接线，检查各路接线是否正确；尤其是两组 PT 的同名端接线是否正确，如接反或接错，将导致非同期合闸。合闸输出接点可和手动准同期回路中的同期检查继电器接点串联，以防本装置输出触点容量不够，造成接点粘连，导致非同期合闸。合闸输出接点如通过中间继电器转接，则可不予考虑。

2) 将电源及输入信号切换到装置上，打开装置电源，设定“投运指示”灯灭，再将其他各种参数设置好。此时装置处于试验状态，程序正常运行，但没有合闸输出，用于现场模拟试验。

3) 如果频差、压差合格指示灯亮，说明并网条件已经具备，在长列指示灯全灭时，表示相位重合(注意看是否与整步表指示一致)，此时合闸指示灯点亮，说明程序已发出合闸命令，但由于此时是试验状态，所以实际无合闸输出。如果前两个合格指示灯中有一个不亮，说明频差或压差尚不合格，选择了自动调节功能的装置此时会自动将频差压差调节到合格范围；未选择自动调节功能的，也可手动调至合格。

4) 合闸完成指示灯亮后，程序原地踏步，不再工作。重新通断电源，装置再次投入运行。如此，维持发电机空转，可反复试验，直到确认外部接线和装置动作无误为止。

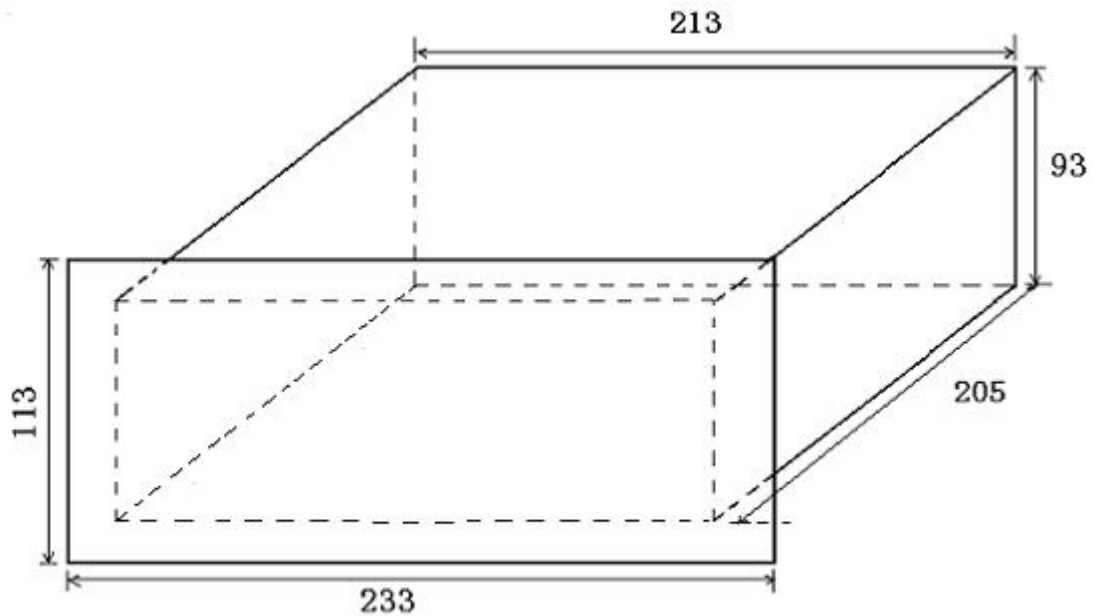
5) 设定“投运指示”灯亮，空合开关一次，试验合闸回路是否完好，操作机械是否正常。合闸完成后，按“确认”键，此时在四块数码表上会同时将合闸回路实际的动作时间、装置整定的提前时间、设置的频差、压差同时显示出来。将提前时间设定为合闸回路实际的动作时间，并根据实际需要对其他参数进行修改和确认。

6) 合上隔离刀闸，正式并网。

六、尺寸及安装方法

本装置机身尺寸为：宽 213mm×高 93mm×深 205mm，前面板的装饰边框尺寸为宽 233mm×高 113mm，安装开孔尺寸略大于机身尺寸即可。

本机净重小于 4kg。



机箱尺寸图

六、常见故障处理

故障现象	检查方法
开机后全无显示	<ol style="list-style-type: none"> 1、检查外部接线是否错误 2、检查外部接线是否接触不良 3、检查内部电源接插件是否松动 4、检查电源按键是否断线或损坏 5、检查装置内部开关电源是否断线或损坏
合闸指示灯亮而油开关不动作	<ol style="list-style-type: none"> 1、检查投运指示灯是否点亮 2、检查装置并网时继电器是否动作 3、检查外部合闸回路是否断开或接线错误 4、检查装置内部合闸输出接线是否断开 5、检查控制继电器的接插件是否松动
合闸时冲击电流较大	<ol style="list-style-type: none"> 1、检查装置提前时间的整定值是否与合闸回路实际动作时间一致或接近 2、检查频差、压差是否设得较大
合闸时间较长	<ol style="list-style-type: none"> 1、如频差合格指示灯不亮，检查频差整定值是否太小，可适当放大整定值； 2、如压差合格指示灯不亮，检查压差整定值是否太小，可适当放大整定值； 3、检查发电机频率是否与系统频率同步，而使得二者较长时间难以重合(长列灯难以全灭)，此时可调整发电机频率，以加快并网。
数据显示为 0	<ol style="list-style-type: none"> 1、检查信号输入接插件是否松动 2、检查外部接线是否已断
通讯失败	请检查串行口、波特率及硬件连接是否正确。
参数显示不正常	请按“参数”键，然后将每一项参数值先增至最大，再调整到需要值确定，即可恢复正常。

本装置设计有两种通讯规约，一种是根据用户要求设计的非标准的通讯规约，另一种是标准的 Modbus 通讯规约，用户可根据需要选择并在订货时注明，如未加说明，采用的是非标准的通讯规约。

DZZB-5 微机自动准同期装置通讯规约（一）

本装置采用 RS485 通讯接口，参照 Modbus 通讯协议。本协议采用主从问答方式，10 位格式（1 位起始位，8 位数据位，1 位停止位，无奇偶校验）。报文帧格式如下：

格式	地址码	功能码	数据	校验码
长度	2 字节	2 字节	N 字节	2 字节(CRC 码)

1. 址码：每个从设备都必须有唯一的地址，编号从 01h 到 FFh。主机发讯时，只有地址码符合的从机才会作出应答。本装置地址码用双字节重复发送，使通讯更好地同步。

2. 功能码：告诉从机要执行什么动作，用 2 个字节，第 1 个字节为功能总类，第 2 个字节为该总类下的细目。

功能码第 1 字节	功能码第 2 字节	定义	内容
02	01	读运行状态	返回 01 投运 00 试验
02	02	读调频状态	返回 01 自动调频 00 取消调频
02	03	读调压状态	返回 01 自动调压 00 取消调压
03	02	读频率	返回四位数值，小数点固定两位
03	04	读电压	返回四位数值，小数点固定一位
03	06	读断路器动作时间	返回数值 2-99，单位为 10ms
03	08	读合闸状态	返回 01 已合闸 00 未合闸
03	10	读提前时间	返回数值 5-30，单位为 10ms
03	11	读允许频差	返回数值 1-50，单位为 0.01Hz
03	12	读允许压差	返回数值 1-10，单位为 1%
05	01	写投运状态	写 01 投运 00 试验
05	02	写调频功能	写 01 自动调频 00 取消调频
05	03	写调压功能	写 01 自动调压 00 取消调压
06	10	写提前时间	写数值 5-30，单位为 10ms
06	11	写允许频差	写数值 1-50，单位为 0.01Hz
06	12	写允许压差	写数值 1-10，单位为 1%
07	01	退出参数修改状态	退出参数修改状态，允许合闸
07	07	写无压合闸命令	写无压合闸命令

3. 数据区：数据为上述各功能码所需要包含的内容，当主机发读取命令时，功能码 02、03 可以没有数据。

例：读运行（设地址为 64H）

地址码	功能码（1）	功能码（2）	CRC 码
64 64	02	01	77 3A

例：写控制量

地址码	功能码 (1)	功能码 (2)	数据区	CRC 码
64 64	05	01	01	5C 0B

内容为：运行/调试：运行

例：写提前时间

地址码	功能码 (1)	功能码 (2)	数据区	CRC 码
64 64	06	10	18	21 04

内容为：提前时间 180ms

从机回答的报文、地址码和功能码与主机发来的一样，只填入需要的内容。

例：回答提前时间

地址码	功能码 (1)	功能码 (2)	数据区 (4 字节)	CRC 码
64 64	06	10	18 00 00 00	65 58

与主机发来的报文一样，只是数据区用 4 字节，末尾添了三个 0。

4. CRC 校验（循环冗余校验码）

MODBUS 通讯协议的 CRC（冗余循环码）包含 2 个字节，即 16 位二进制数。CRC 码由发送设备（主机）计算，放置于发送信息帧的尾部。接收信息的设备（从机）再重新计算接收到信息的 CRC，比较计算得到的 CRC 是否与接收到的相符，如果两者不相符，则表明出错。

● CRC 码的计算方法

1. 预置 1 个 16 位的寄存器为十六进制 FFFF（即全为 1）；称此寄存器为 CRC 寄存器；
 2. 把第一个 8 位二进制数据（既通讯信息帧的第一个字节）与 16 位的 CRC 寄存器的低 8 位相异或，把结果放于 CRC 寄存器；
 3. 把 CRC 寄存器的内容右移一位（朝低位）用 0 填补最高位，并检查最低位（LSB 位被提取出来检测）；
如果最低位为 1，移位后 CRC 寄存器与多项式 A001（1010 0000 0000 0001）进行异或；如果最低位为 0，不作处理；
 4. 重复步骤 3，直到右移 8 次，这样整个 8 位数据全部进行了处理；
 5. 重复步骤 2 到步骤 5，进行通讯信息帧下一个字节的处理；
 6. 最后得到的 CRC 寄存器内容即为：CRC 码。
 7. 大于 7Fh 的 CRC 码，改用反码作为 CRC 码。
- 注：报文中的 CRC 码低八位在前，高八位在后。

通讯错误的处理：

当由于通讯干扰 CRC 校验出错，从机不作任何回应，此时主机可重发。主机的改写命令、数据内容必须符合要求：对控制量只有 00 和 01 两种字节，对整定值，必须在指定范围。

在应用装置附带的测试程序中，通讯状态窗口显示的异常状态有两种：一是通讯失败；二是 CRC 校验出错。如出现异常，请检查串口、波特率及硬件连接是否正确。

DZZB-5 微机自动准同期装置通讯规约（二）

本装置采用 RS485 通讯接口及 Modbus 通讯协议，通讯波特率为 9600bps。

本协议采用主从问答式，10 位格式（1 位起始位，8 位数据位，1 位停止位，无奇偶校验）。

报文帧格式如下：

格式	地址码	功能码	数据码	校验码
长度	1 字节	1 字节	N 字节	2 字节（CRC 码）

本装置仅采用 03h 与 06h 两种功能码，03h 为查询参数及状态，06h 为改写参数。

本装置作为从机的地址已固定为 100（64h）。如果与总线上其他装置地址有冲突，可按
要求修改。

一、查询类命令及响应

命令帧格式（下行）：

从机地址	功能码	数据地址	读取数量	CRC 校验码
64h	03h	高字节 低字节	高字节 低字节	低字节 高字节

响应帧格式（上行）：

从机地址	功能码	信息项数量	数据	CRC 校验码
64h	03h	N	高字节 低字节	低字节 高字节

二、改写类命令及响应

命令帧格式（下行）：

从机地址	功能码	数据地址	写入数据	CRC 校验码
64h	06h	高字节 低字节	高字节 低字节	低字节 高字节

响应帧上行格式和命令帧格式完全一样。

凡写命令都返回写的结果，即在一条写命令之后自动执行一条同类型的读命令。

本装置不能返回错误代码。如对主机命令没有响应，请检查连接并在两秒以后再发。

三、本装置数据地址、数据内容定义表

功能码 第 1 字 节	功能码第 2 字节	定义	内容
03	00	读运行状态	返回 01 投运 00 试验
03	01	读自动调频状态	01 自动调频 02 不调频
03	02	读自动调压状态	01 自动调压 02 不调压
03	03	读设定的提前时间	返回数值 5~30，单位为 10ms
03	04	读允许频差	返回数值 1~50，单位为 0.01Hz
03	05	读允许压差	返回数值 1~10，单位为 1%

03	06	读系统电压修正值	返回数值范围±40
03	07	读待并电压修正值	返回数值范围±40
03	08	读合闸状态	返回 01 已合闸 00 未合闸
03	09	读合闸回路实际动作时间	返回数值 1~999, 单位为 1ms
03	0a	读两侧频率	4 位十进制数, 2 位小数。例: 4999 意为 49.99Hz
03	0b	读两侧电压	4 位十进制数, 1 位小数。例: 1019 意为 101.9V
03	0c	读无压合闸状态	
06	00	写运行状态	写 01 投运 00 试验
06	01	写自动调频状态	写 01 自动调频 02 不调频
06	02	写自动调压状态	写 01 自动调压 02 不调压
06	03	写设定的提前时间	写数值 5~30, 单位为 10ms
06	04	写允许频差	写数值 1~50, 单位为 0.01Hz
06	05	写允许压差	写数值 1~10, 单位为 1%
06	06	写系统电压修正值	写数值范围±40
06	07	写待并电压修正值	写数值范围±40
06	0c	写无压合闸命令	

说明: 电压修正参数的范围为±40, 移相角的范围为±30°, 因为串行通讯只能传输正数(负数可用补码,但不直观), 故上述数值各加了 40 和 30, 移到了正数区, 读出时需减去 40 和 30, 恢复原义。

例: 查询提前时间

命令: 64 03 00 03 00 01 7d ff

响应: 64 03 01 00 11 c4 40

查询两侧频率:

命令: 64 03 00 0D 00 02 5c 3d

响应: 64 03 02 50 03 50 04 9b f6

表示系统侧频率为 50.03Hz, 待并侧频率为 50.04Hz。

将提前时间设置为 120ms

命令: 64 06 00 03 00 12 f0 32

响应: 64 06 00 03 00 12 f0 32

注意: 采用 Modscan32(MFC)软件作主机端, 本装置作为从机可以通讯, 但有一点注意: 在数据地址 (Address)一栏中输入的地址在下行的报文中会减去 1, 例如输入地址 0001, 下行报文的地址实现为 0000, 故欲采集本定义表 3 号地址的数据, 在 Modscan 的软件界面中 Address 必须输入 4。

四、CRC 校验 (循环冗余校验码)

MODBUS 通讯协议的 CRC (冗余循环码) 包含 2 个字节, 即 16 位二进制数。CRC 码由发送设备 (主机) 计算, 放置于发送信息帧的尾部。接收信息的设备 (从机) 再重新计算接收到信息的 CRC, 比较计算得到的 CRC 是否与接收到的相符, 如果两者不相符, 则表明出错。

● CRC 码的计算方法

1. 预置 1 个 16 位的寄存器为十六进制 FFFF (即全为 1); 称此寄存器为 CRC 寄存器;
2. 把第一个 8 位二进制数据 (既通讯信息帧的第一个字节) 与 16 位的 CRC 寄存器的低 8 位相异或, 把结果放于 CRC 寄存器;

3. 把 CRC 寄存器的内容右移一位，用 0 填补最高位，检查右移前 CRC 寄存器最低位（LSB 位，即移出的位），如果最低位为 1，将 CRC 寄存器与多项式 A001（1010 0000 0000 0001）进行异或；如果最低位为 0，不作处理。直到右移 8 次，这样整个 8 位数据全部进行了处理；

4. 重复步骤 2 到步骤 3，进行通讯信息帧下一个字节的处理；

5. 最后得到的 CRC 寄存器内容即为：CRC 码。

注：报文中的 CRC 码低八位在前，高八位在后。