

纳普 PA 系列智能程控变频电源

使用说明书

OPERATION INSTRUCTIONS

(顾客在使用此台仪器前，请仔细阅读此说明书)

安全要求

为防止触电，非本公司授权人员，严禁拆开机箱。请勿自行确定在产品上使用或安装替代器件，或执行任何未经授权的修改。

需维修时请将产品返回本公司的维修部门进行维修，以确保其安全特性。

产品内部无操作人员可正常使用之部件，若需维修服务，请联系接受过培训的专业人员。

安全标识

请参考本手册中特定的警告或注意事项信息，以避免造成人体伤害或产品损坏：



高压警告



提示注意，用于有危险的情况。



提示注意，用于一般情况。



接地保护



操作说明

目 录

1 开箱及检查	3
1.1 开箱注意事项	3
1.2 检查内容	3
2 概述	3
2.1 产品特点	3
2.2 主要用途及适用范围	3
2.3 型号的组成及代表意义	3
2.4 工作环境条件	4
2.5 产品特征与工作原理	4
3 技术特性	5
3.1 技术指标	5
3.2 面板介绍	7
4 安装、调试	8
5 使用、操作	8
5.1 基本操作说明	8
5.2 按键操作说明	11
6 故障分析与排除	12
7 保养、维护	12
8 运输、贮存	13
9 产品质保与维修	13
9.1 质保期限	13
9.2 保证限制	13
10 单相电源通讯协议	14

1 开箱及检查

1.1 开箱注意事项

- 拆卸过程中，禁止机箱倾斜超过 45 度；
- 使用扳手或羊角锤拆下木箱固定螺丝或铁钉。

1.2 检查内容

- 检查产品型号规格是否与订购产品要求相符；
- 检查产品外观是否有损伤，如有上述情况，请联系经销商进行处理；
- 按照装箱清单检查随机附件、资料是否齐全。

2 概述

2.1 产品特点

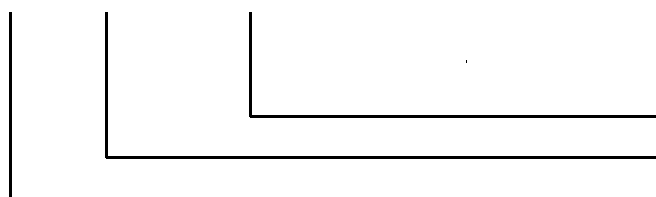
- 高频 SPWM 硬件调整技术，反应速度快，输出稳定；
- 大功率 MOS/IGBT 驱动，运行可靠，过载能力强；
- 适用于阻性、感性、整流性等各种负载；
- 具有过热、过流、短路等异常状况保护功能；
- 具有参数记忆功能、快捷键操作方式，使用简单方便；
- 电源电压在线可调，输出频率可任选；
- 采用高亮 LCD 显示，清晰醒目，可视角度大，方便生产线使用；
- 具有 RS232 通讯接口，波特率可达 9600。

2.2 主要用途及适用范围

- 专业实验室（EMI/EMC/安规）；
- 制造厂（品质保证/寿命测试）；
- 外销产品测试，模拟各国电网；
- 产品研发测试。

2.3 型号的组成及代表意义

XX - XXX (X)



改进型号：一位字母
产品区分号：对应相应功率
电源标志：字母

2.3.1 电源标志

由字母组成，例如 PA-XXX。

2.3.2 产品区分号

对应相应功率，表示变频电源的输出容量（kVA），例如 500VA、1KVA 等等。

2.3.3 改进型号

由一位字母组成，表示产品的改进型号。

2.4 工作环境条件

- 工作温度：0~40℃
- 相对湿度：10%~90%RH

2.5 产品特征与工作原理

- 采样硬件波形合成和 PID 控制，输出波形稳定，反应速度快；
- 采用硬件和软件结合的功率器件保护方式，保护迅速可靠；
- 工作原理框图如下：

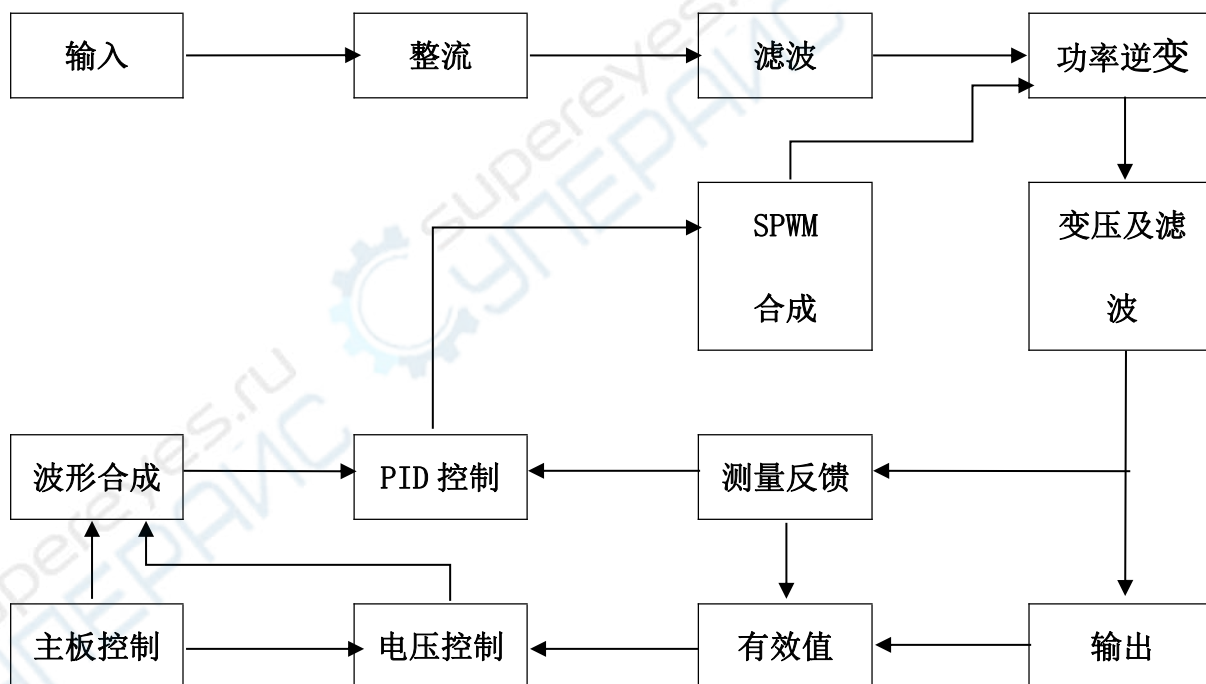


图 1 工作原理框图

3 技术特性

3.1 技术指标

表 1 通用技术指标

规格	PA 系列程控变频电源
输入电源	10KVA 及以下：单相 220V \pm 10%；50Hz \pm 5Hz 10KVA 以上：三相 380V \pm 10%，三相四线+地线；50Hz \pm 5Hz
输出电压范围	低档 1.0~150.0V，高档 150.1~300.0V
输出频率	45-400Hz 可调，调整步幅 0.1Hz，快捷键：50Hz、60Hz、400Hz
频率稳定度	\leq 0.1%
电压稳定度	\leq 1%
失真度	\leq 2% (THD)
波峰系数	1.41 \pm 0.10
源电压效应	\leq 1%
负载效应	\leq 1%
效率	\geq 90% (3kVA 及以下容量为 \geq 80%)
频率显示	0.1%读数，分辨率 0.1Hz
电压显示	\pm (1%读数+0.1%量程)，分辨率 0.1V
电流显示	\pm (1%读数+0.1%量程)，分辨率 0.001A/0.1A
功率显示	\pm (1%读数+0.1%量程)，分辨率 0.01W/0.1kW
功率因数显示	\pm 0.1，分辨率 0.01
预置功能	输出电压、输出频率、输出电流上限
快捷功能	常用电压、频率转换
报警功能	保护装置动作后发出报警（声光）信号，显示故障代码；
过载能力	1.0I _e < I 输出 \leq 1.1I _e ，延时 15s 切断输出
	1.1I _e \leq I 输出 \leq 1.2I _e ，延时 5s 切断输出
过热保护	功率器件温度大于 85 $^{\circ}$ C \pm 5 $^{\circ}$ C
外部通信接口（选配）	RS-232C
外壳防护等级	IP20
机箱结构	台式（500VA、1kVA）、柜（立）式（带脚轮）
工作环境	温度：-10 $^{\circ}$ C~40 $^{\circ}$ C 湿度：10%~90%（25 $^{\circ}$ C 无凝露）、海拔高度 \leq 2000m

表 2 单入单出产品规格

型号	PA9505	PA9510	PA9520	PA9530	PA9550	PA95100	
容量 (kVA)	0.5	1	2	3	5	10	
最大负载 电流 (A)	高档	2.08	4.16	8.33	12.5	20.83	41.66
	低档	4.16	8.33	16.66	25.0	41.66	83.33

表 3 三入单出产品规格

型号	PA95150	PA95200	PA95300	
容量 (kVA)	15	20	30	
最大负载 电流 (A)	高档	62.5	83.3	125.0
	低档	125.0	166.7	250.0

表 4 过载保护特性

电源规格	过载保护条件
(0.5~5) kVA	连续运行条件: P 输出 \leq 1.0P 额定/I 输出 \leq 1.0I 额定
	15 秒内关断输出: 1.0P 额定 $<$ P 输出 \leq 1.2P 额定/1.0I 额定 $<$ I 输出 \leq 1.2I 额定
	5 秒内关断输出: 1.2P 额定 $<$ P 输出 \leq 2.0P 额定/1.2I 额定 $<$ I 输出 \leq 2.0I 额定
	立即关断输出: 2.0I 额定 $<$ I 输出
10kVA 以上	连续运行条件: P 输出 \leq 1.0P 额定/I 输出 \leq 1.0I 额定
	15 秒内关断输出: 1.0P 额定 $<$ P 输出 \leq 1.1P 额定/1.0I 额定 $<$ I 输出 \leq 1.1I 额定
	5 秒内关断输出:
	10kVA~20kVA: 1.1P 额定 $<$ P 输出 \leq 1.5P 额定/1.1I 额定 $<$ I 输出 \leq 1.5I 额定
	30kVA 及以上: 1.1P 额定 $<$ P 输出 \leq 1.2P 额定/1.1I 额定 $<$ I 输出 \leq 1.2I 额定
立即关断输出: 1.5I 额定 $<$ I 输出 (10kVA~20kVA) 1.2I 额定 $<$ I 输出 (\geq 30kVA)	

3.2 面板介绍

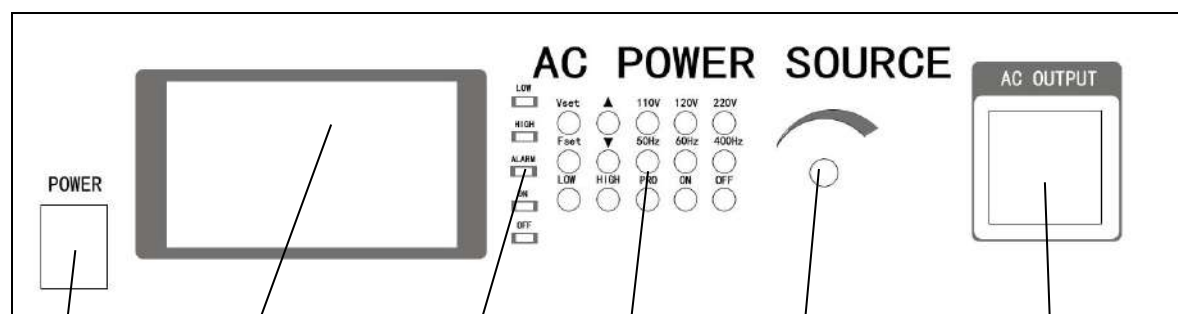


图 1 台式机箱前面板示意图

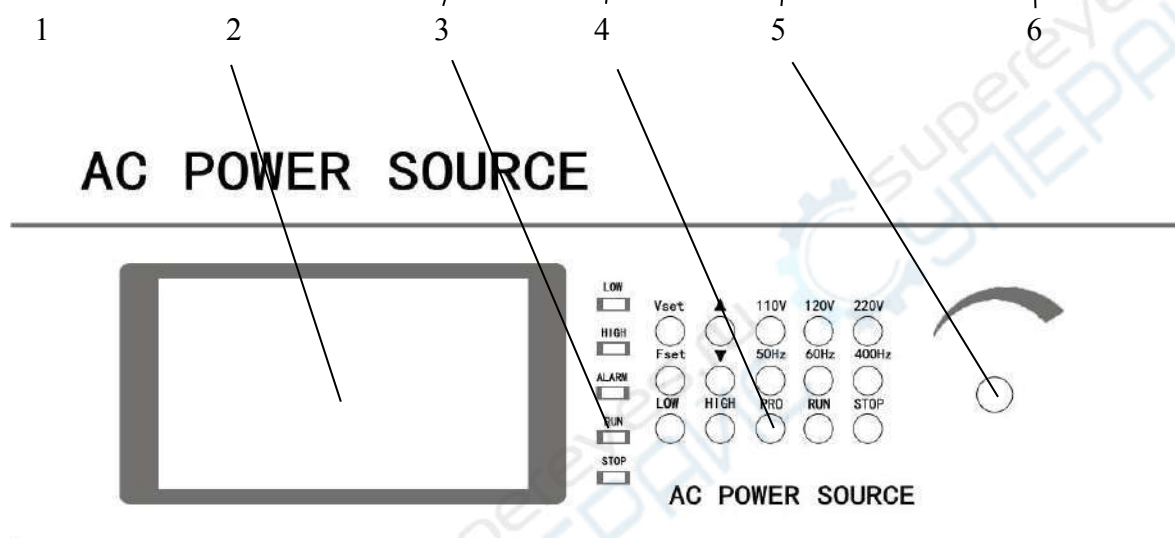


图 2 立式机箱前面板示意图

- 1—— 电源工作开关（台式机箱）
- 2—— 电压、电流、频率、功率、PF 等显示窗口，显示设定参数和输出参数
- 3—— 输出状态指示
- 4—— 15 个按键设定
- 5—— 输出调节飞梭旋钮
- 6—— 输出插座（台式机箱）

4 安装、调试



- 应将变频电源接至具有保护接地的市电插座，以确保操作人员安全；

注意

- 确定输入电压符合输入技术指标的要求；
- 应保证电源两侧面及后部留有 200mm 间隙，保证良好通风；
- 雷雨天气时，应停止电源工作并最好将电源线拔掉；
- 避免放置阳光直射、雨淋或潮湿之处；
- 请远离火源及高温，以防机器温度过高。

5 使用、操作

5.1 基本操作说明（以台式电源为例）



5.1.1 待机状态

接通电源，打开电源工作开关（1），输入开关灯亮，经约 10 秒软启动延时，变频电源进入待机状态（图 3 所示）；

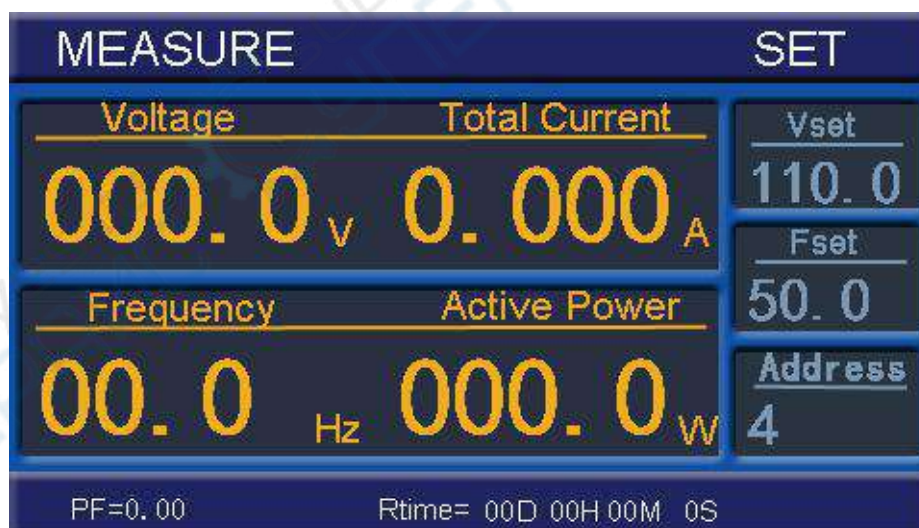


图 3 电源待机状态

注意

变频电源软启动期间，按键对任何操作均无响应；

5.1.2 设置状态

5.1.2.1 按 **Vset** 键，进入电压设置状态（如图 4 所示），通过 **▲** 键、**▼** 键或者飞梭旋钮，对电压参数值进行设置。参数设置完毕后按 **STOP** 键可返回待机状态。

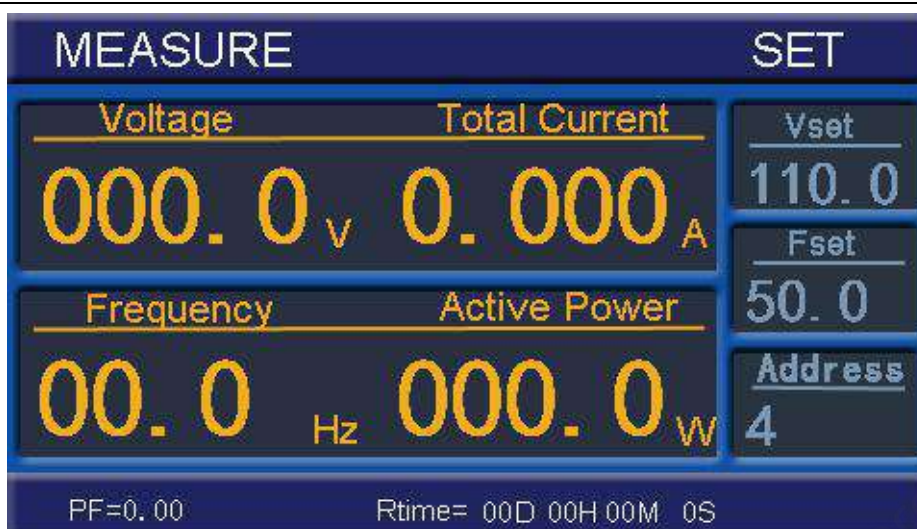


图 4 电源设置状态

5.1.2.2 按 **Fset** 键，进入频率设置状态（如图 5 所示），通过▲键、▼键或者飞梭旋钮，对频率参数值进行设置。参数设置完毕后按 **STOP** 键可返回待机状态。

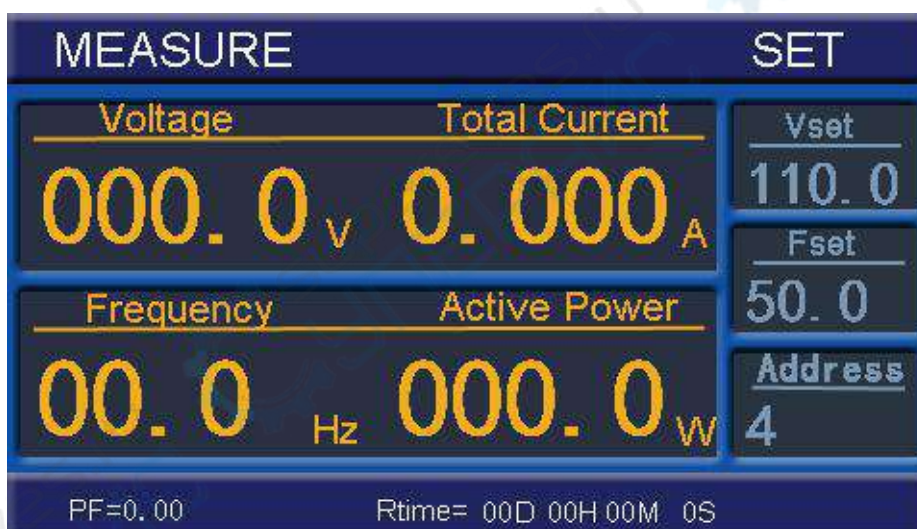


图 5 电源设置状态

5.1.2.2 按 **PRO** 键，进入通讯地址设置状态（如图 6 所示），通过飞梭旋钮，对通讯地址参数值进行设置。参数设置完毕后按 **STOP** 键可返回待机状态。

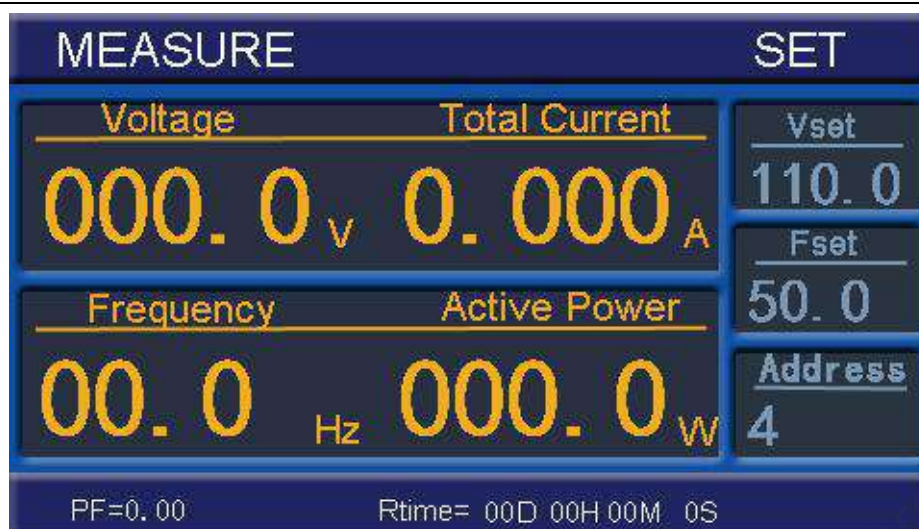


图 6 电源设置状态

5.1.3 运行状态

在待机状态时，按 **RUN** 键启动电源，屏幕窗口显示输出电压、电流、频率、功率等输出参数，变频电源显示如图 7 所示。

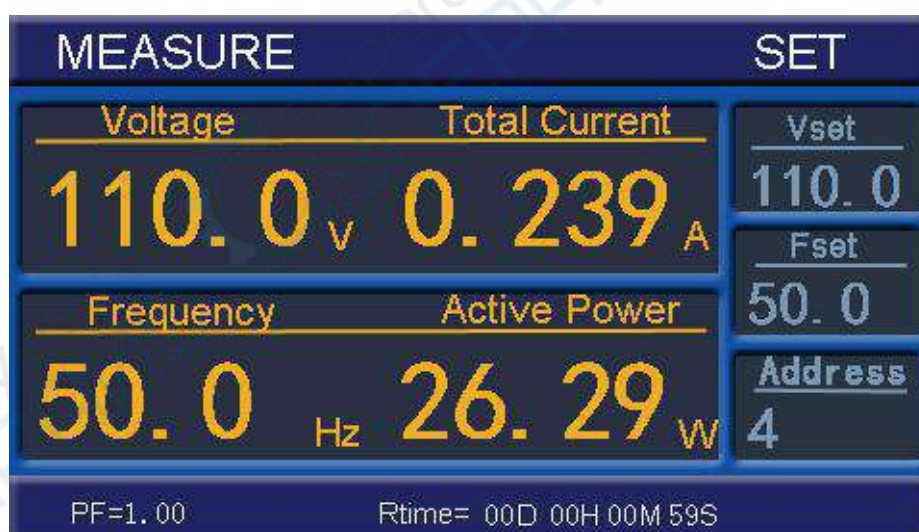


图 7 电源启动态



虽然变频电源的输出与输入隔离，但启动后其输出端具有危险电压，提请操作人员注意！

停止运行：在电源运行状态时，按 **STOP** 键可停止电源输出，返回至待机状态。

5.1.4 故障状态

当变频能源发生故障时会发出声光报警信号，电源进入故障状态并显示故障代

码，电源显示如图 8 所示。此时按一下 **STOP** 键可消除报警声并返回到待机状态。



图 8 电源报警态

5.2 按键操作说明

- STOP** 键：
- 启动状态下停止输出；
 - 报警状态下清除报警标志；
 - 设置状态下退出设置并记录设置参数。

RUN 键： 在待机状态下启动电源。

Vset 键： 第 1 次按 **Vset** 键进行电压参数设置，调节范围 1.0-300.0V；
第 2 次按 **Vset** 键返回待机状态；

Fset 键： 第 1 次按 **Fset** 键进行频率参数设置，调节范围 45-400Hz；
第 2 次按 **Fset** 键返回待机状态；

PRO 键： 第 1 次按 **PRO** 键进行通讯地址参数设置，调节范围 1-127；
第 2 次按 **PRO** 键返回待机状态；

▲ 键： a) 电源启动状态下在线增加电源输出电压值；
b) **Vset** 和 **Fset** 状态下增加相应设置值参数。

▼ 键： a) 电源启动状态下在线减小电源输出电压值；
b) **Vset** 和 **Fset** 状态下减小相应设置值参数。

110V、**120V**、**220V** 键： 电源待机或 **Vset** 状态下快速切换 110V、120V、220V。

50Hz、**60Hz**、**400Hz** 键： 电源待机或 **Fset** 状态下快速切换 50Hz、60Hz、400Hz。

HIGH、**LOW**键：高档、低档按键，启动状态下不起作用，必须在待机状态下操作。

说明：**HIGH**档对应电压调节范围 150.1-300.0V；

LOW档对应电压调节范围 1.0-150.0V。

飞梭旋钮：此旋钮带有开关功能（按键开关），在 set 状态下或者 RUN 状态下，此旋钮旋转可调节相应的数值参数（顺时针增大，逆时针减小），按键按压一次，可改变调整步幅，步幅分别为 1V/0.1V，举例说明：如在 Vset 状态下，此时的设置电压为 220.0V，顺时针旋转一下，设置电压变为 221V，按压一下旋钮开关，顺时针旋转一下，设置电压变为 221.1V 再按压一下旋钮开关，逆时针旋转一下，设置电压变为 220.1。在其他状态下，调节方法相同。

6 故障分析与排除

故障现象	原因分析	排除方法
通电后，输入开关灯不亮	1、电源未插好 2、保险管烧断	1、检查电源是否接触良好； 2、切断电源，更换保险。
显示乱码	电网有大的冲击负载运行，例如电焊机，可控整流设备； 雷电造成；	关断电源，重新启动。
报警，显示 0X.0	按故障代码查找故障原因： 01.0—短路保护； 02.0—过热保护； 03.0—过流保护。	排除相应故障电路，重新启动，如果是过热保护，应待机 5 分钟后再继续工作。

7 保养、维护

7.1 日常维护、保养

- 定期进行电源机箱、面板的清洁工作，防止电源输入输出端口出现灰尘聚集现象。
- 请勿在电源上面放置较重的杂物和盛有液体的容器。
- 应避免电源遭受雨水浸淋和日光直接照射。
- 应避免电源工作在周围有挥发性可燃液体、腐蚀性液体、导电纤维粉尘较多的场所。

7.2 运行时的维护保养

- 不可在产品的运行状态下，关断电源开关（应先按停止键，再关断电源开关）。
- 确保更换的保险丝与该机保险丝型号相同。
- 当电压显示窗口显示“----”并有声光报警信号时，机器进入自我保护状态，

按“停止”键两次可以返回待机状态。并检查报警原因，排除引起的故障，方可再次起动物器。如果不能排除故障，请将机器关闭，请专业人员检查原因或与厂方取得联系。

7.3 长期停用时的维护、保养

如果电源长期在潮湿环境下放置，应先将电源置于干燥通风处去除机内潮气，再通电使用。

8 运输、贮存

a) 禁止倒置存放和运输；

b) 贮存场所应无易燃、易爆、有毒等化学物品和其它腐蚀性气体，无强烈的机械振动和冲击，应避免强烈的电磁场作用和阳光照射。

c) 贮存条件

- 温度：0℃～40℃
- 相对湿度：50%～80%

9 产品质保与维修

9.1 质保期限

a) 本产品完全达到手册中所标称的各项技术指标。本公司产品自售出之日起给予壹年的质量保证（合同另有规定的以合同为准）。

b) 产品若需质保服务或修理，必须将产品送回本公司或本公司指定的维修单位。

9.2 保证限制

前述的保证不适用于因以下情况所造成的损坏：

- a) 顾客不正确或不适当的维修产品；
- b) 未经授权的修改或误用；
- c) 在指定的环境外操作本产品，或是在不当的地点配置及维修；
- d) 顾客自行安装的电路造成的损坏；
- e) 产品型号或机身序列号被改动、删除或无法辨认；
- f) 损坏源于事故，包括但不限于雷击、进水、火灾等。

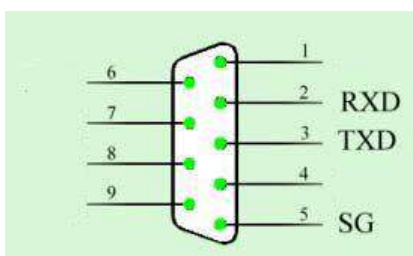
敬告

本手册随产品的改进而更改，恕不另行通知。

单相电源 MODBUS 通讯协议

本协议采用 Modbus 规约 RTU 模式，可以方便地与多种形式的组态软件连接。

一、接口定义



接口定义：标准 RS232 口定义（如图所示）

波特率：9600bps（默认）

注：SG 为公共地。

字节格式：一位起始位，八位数据位，一位停止位

设备地址：1-127 可设（更改设备地址详细操作见说明书），本协议以地址 100 为例。

二、帧格式

2.1 读取设备寄存器内容（功能码 0x03）

2.1.1 上位机发送的帧格式

顺序	代码	示例	说明
1	设备地址	0x64	0x64 即设备地址 100
2	0x03	0x03	读寄存器功能码
3	起始寄存器地址高字节	0x00	寄存器起始地址
4	起始寄存器地址低字节	0x00	
5	寄存器个数高字节	0x00	寄存器个数
6	寄存器个数低字节	0x01	
7	CRC16 校验高字节	0x8D	CRC 校验数据
8	CRC16 校验低字节	0xFF	

顺序	代码	说明
----	----	----

设 备 帧 格	1	设备地址	设备地址 100 即 0x64	2.1.2 回送的 式
	2	0x03	功能码	
	3	回送数据域字节数 (M)		
	4	第一个寄存器数据		
		
		第 N 个寄存器数据		
	M+4	CRC16 校验高字节	CRC 校验数据	
	M+5	CRC16 校验低字节		

2.1.3 如果起始寄存器地址错误或者寄存器数量错误，仪表回送：

顺序	代码	示例	说明
1	设备地址	0x64	0x64 即设备地址 100
2	0x83	0x83	功能码 最高位置 1
3	0x02	0x02	错误代码
4	CRC16 校验高字节	0xD0	CRC 校验数据
5	CRC16 校验低字节	0xEE	

2.2 设置设备寄存器内容（功能码 0x06）

2.1.1 将数据写入单个设备寄存器中,上位机发送的帧格式：

顺序	代码	示例	说明
1	设备地址	0x64	0x64 即设备地址 100
2	0x06	0x06	写寄存器功能码
3	寄存器地址高字节	0x00	寄存器起始地址
4	寄存器地址低字节	0x0D	
5	写入数据高字节	0x04	数据
6	写入数据低字节	0x4C	
7	CRC16 校验高字节	0x12	CRC 校验数据
8	CRC16 校验低字节	0xC9	

2.1.2 设备回送（写入成功）：

如果写入正确，则设备回送相同的数据即原命令返回，设备接受执行。

2.1.3 设备回送（地址错误）：

顺序	代码	示例	说明
1	设备地址	0x64	0x64 即设备地址 100
2	0x86	0x86	功能码 最高位置 1
3	0x02	0x02	错误代码
4	CRC16 校验高字节	0xD3	CRC 校验数据
5	CRC16 校验低字节	0xBE	

2.1.4 设备回送（写入的数据超出设备执行范围）：

顺序	代码	示例	说明
1	设备地址	0x64	0x64 即设备地址 100
2	0x86	0x86	功能码 最高位置 1
3	0x03	0x03	错误代码
4	CRC16 校验高字节	0x12	CRC 校验数据
5	CRC16 校验低字节	0x7E	

三、设备数据寄存器地址

3.1 数据寄存器地址

序号	参数名称	数据类型	单位	访问规则	寄存器地址	说明
1	电源工作状态	UINT		R	0x0000	电源工作状态查询
2	输出频率 Hz	UINT	0.1Hz	R	0x0001	电源输出参数查询
3	输出电压	UINT	0.1V	R	0x0002	
4	输出电流	UINT		R	0x0003	
5	输出有功功率	UINT		R	0x0004	
6	输出功率因数	UINT		R	0x0005	
7	高低档状态	UINT		R	0x0006	
8	设置频率	UINT	0.1Hz	R/W	0x0007	电源设置参数
9	设置电压	UINT	0.1V	R/W	0x0008	
10	控制命令	UINT		W	0x0009	电源控制命令

说明：所有参数均为无符号双字节组成的字，数据放置为：高位高字节，低位低字节

访问规则中 R：表示只可读取、W：表示只可写入、R/W：表示可读可写。

3.2 参数说明

3.2.1 电源工作状态数据说明：

状态数据	状态说明	状态数据	状态说明
0x0000	待机态	0x0004	过热报警

0x0001	启动态	0x0005	过载报警
0x0002	设置态	其他保留	
0x0003	短路报警		

3.2.2 输出频率

读取的参数值表示当前设备输出的频率值，单位为 0.1Hz

例如：读取的数据为 0x0258 即十进制 600，表示当前输出频率为 60.0Hz

3.2.3 输出电压

读取的参数值表示当前设备输出的电压值，单位为 0.1V

例如：读取的数据为 0x044C 即十进制 1100，表示当前输出电压为 110.0V

3.2.4 输出电流

读取的参数值表示当前设备输出的电流值。单位为 0.01A，

例如：读取的数据为 0x00D0 即十进制 208，表示当前输出电流为 2.08A；

3.2.5 输出有功功率

读取的参数值表示当前设备输出的有功功率值,单位为 1W

例如：读取的数据为 0x00E4 即十进制 228，表示当前输出有功功率为 228W

3.2.6 高低档状态

当前设备输出档位状态：0x00 为低档 0x01 为高档

3.2.7 设置频率

设置频率单位为 0.1Hz，设置频率参数为可读可写类型，即可以更改设置频率也可以读出当前设备的设置频率

例如：欲设置频率 62Hz，在寄存器地址 0x0C 中写入 0x026c 即可。

3.2.8 设置电压

设置电压单位为 0.1V，设置电压参数为可读可写类型，即可以更改设置电压也可以读出当前设备的设置电压

例如：欲设置电压 120V，在寄存器地址 0x0D 中写入 0x04B0 即可。

3.2.9 控制命令

控制命令数据	控制命令说明
0x0000	控制设备停止输出
0x0001	控制设备启动输出
0x0002	保留
0x0003	设备切换至低档
0x0004	设备切换至高档
其他	保留

说明：设备在任何状况下都可执行 0x0000 命令即设备停止输出命令

设备只有在待机状态下才可以执行 0x0001 命令即设备启动输出命令

注：设备启动状态时均不可跨档设置电压



◆ 如有任何问题请咨询:

东莞纳普电子科技有限公司 技术部

地址: 广东省东莞市松山湖中小科技企业创业园 13 栋 3 楼

电话: (86)-0769-22891717

传真: (86)-0769-22890081

邮编: 523808

网址: www.napui.com

E-mail: pm@napui.com