

SmartGen

MAKING CONTROL SMARTER

HAT600R 系列 (HAT600R/HAT600RB/HAT600RI/HAT600RBI/HAT600RS) 双电源自动切换控制器 用户手册



郑州众智科技股份有限公司
SMARTGEN(ZHENGZHOU)TECHNOLOGY CO.,LTD.

目 次

前 言	4
1 概述	5
2 命名规范及型号对比	6
2.1 命名规范	6
2.2 型号对比	6
3 性能特点	7
4 规格	8
5 测量和显示数据	10
6 操作	11
6.1 指示灯描述	11
6.2 按键功能描述	12
7 屏幕显示	13
7.1 主显示	13
7.2 状态描述	14
7.3 主菜单	18
8 发电机组开停机操作	19
8.1 手动模式开停机	19
8.1.1 面板开停机	19
8.1.2 通讯遥控开停机	19
8.2 自动模式开停机	20
8.2.1 开机条件	20
8.2.2 两组发电机开停机	20
8.2.3 定时巡检开机	21
8.2.4 定时不开机	21
9 参数设置	22
9.1 说明	22
9.2 参数配置表	22
9.3 开关量输入功能描述	30
9.4 开关量输出功能描述	31
9.5 自定义组合输出	34
9.6 过流定时限与反时限设置	34
10 历史记录	35
11 黑匣子记录	36
12 谐波分析	38
13 自复时间设置	38
14 开关操作运行	39
14.1 手动操作运行	39
14.2 自动操作运行	39
14.2.1 说明	39
14.2.2 自投自复	39
14.2.3 自投不自复(互为备用有效)	40

14.2.4 自投不自复(互为备用无效)	41
14.3 快速切换功能	41
14.4 同步合闸	42
14.4.1 说明	42
14.4.2 同步并联合闸	42
14.4.3 同相位合闸	44
14.4.4 手动同步合闸	45
14.4.5 自动同步合闸	46
15 ATS 供电电源	47
15.1 直流供电	47
15.2 交流供电	47
16 非重要负载 NEL 控制	49
16.1 说明	49
16.2 自动操作	49
16.3 手动操作	49
17 通信配置及连接	50
17.1 说明	50
17.2 RS485 通信口	50
17.3 USB 通信口	50
17.4 ETHERNET 通信口	51
18 端口定义	52
18.1 控制器端口描述	52
18.2 控制器供电说明	54
18.2.1 直流供电	54
18.2.2 交流供电	54
18.3 RS485 连接说明	54
19 典型应用图	55
20 安装尺寸	61
21 故障排除	63

前 言

SmartGen是众智的注册商标

不经过本公司的允许，本文档的任何部分不能被复制（包括图片及图标）。
本公司保留更改本文档内容的权利，而不通知用户。

公司地址：中国·河南省郑州市高新区雪梅街 28 号

电话：+86-371-67988888/67981888/67992951

+86-371-67981000（外贸）

传真：+86-371-67992952

网址：www.smartgen.com.cn/

www.smartgen.cn/

邮箱：sales@smartgen.cn

表1 版本发展历史

日期	版本	内容
2021-07-27	1.0	开始发布。
2025-04-25	1.1	更新公司地址；定时开停机增加配置项——定时开机参数组。
2025-07-29	1.2	1.添加防误触功能； 2.添加自复时间设置。
2025-09-23	1.3	添加多层巡检功能

表2 文档所用符号说明

符号	说明
 注意	该图标提示或提醒操作员正确操作。
 小心	该图标表示错误的操作有可能损坏设备。
 危险	该图标表示错误的操作有可能会造成死亡、严重的人身伤害和重大的财产损失。

1 概述

HAT600R系列双路电源自动切换控制器是一种具有可编程功能、自动化测量、LCD显示、数字通讯为一体的智能化双电源同步切换模块。它集数字化、智能化、网络化于一身，测量及控制过程实现自动化，减少人为操作失误，是双电源切换的理想产品。

HAT600R系列双路电源自动切换控制器由微处理器为核心构成，可精确地检测两路三相电压，对出现的电压异常(过压、欠压、缺相、过频、欠频)做出准确快速的判断并输出无源控制开关量。该装置适用于市电与市电、市电与发电、发电与发电的供电系统，也充分考虑了在多种ATS(负载自动转换系统)上的应用，可直接用于PC级、CB级、CC级转换开关，同时可实现两路电源的同步并联切换或同相位切换。其结构紧凑、电路先进、接线简单、可靠性高，可广泛应用于电力、邮电、石油、煤炭、冶金、铁道、市政、智能大厦等行业、部门的电气装置、自动控制以及调试系统。

SmartGen

2 命名规范及型号对比

2.1 命名规范



图1 命名规范图

2.2 型号对比

表3 型号对比图

项目	HAT600R	HAT600RB	HAT600RI	HAT600RBI	HAT600RS
直流供电	•	•	•	•	•
交流供电 (LN90V~305V)		•		•	•
电流监测			•	•	•
同步并联切换					•
同相位切换	•	•	•	•	•
输入口个数 (固定+可编程)	2+4	2+4	2+4	2+4	2+4
输出口个数 (固定+可编程)	2+6	2+6	2+6	2+6	2+6
发电机组控制	•	•	•	•	•
RS485	•	•	•	•	•
USB	•	•	•	•	•
ETHERNET				•	•

注1：输入口中的 2 个固定输入口为 S1 合闸信号输入和 S2 合闸信号输入。

注2：输出口中的 2 个固定输出口为 S1 合闸输出和 S2 合闸输出。

3 性能特点

- 具备快速切换功能，自动切换响应时间低至 **50ms**，配合快速型的 **ATS** 开关，可实现小于 **100ms** 的切换时间；
- 可实现同相位切换功能；
- 可实现同步并联切换功能(仅 **HAT600RS**)，显示两路供电的电压差、频率差、相位差；
- LCD** 为 **132x64** 像素，带背光，多种语言(简体中文、英文、其它)显示，轻触按钮操作；
- LED** 灯可直观显示当前 **ATS** 合分闸状态、电源状态以及负载是否有电；
- 系统类型可设置为 **S1** 市电 **S2** 市电、**S1** 市电 **S2** 发电、**S1** 发电 **S2** 市电、**S1** 发电 **S2** 发电；
- 可设置 **S1** 主用、**S2** 主用，具有对主用电源的自投自复、自投不自复切换方式；
- 采集并显示两路三相电压、频率、相序状态；
- 采集并显示负载有功功率、无功功率、视在功率、功率因数及电流；
- 具有 **S1/S2** 独立过流警告或跳闸报警功能；
- 具有非重要负载 **NEL** 跳闸功能；
- 具有负载电压监测功能；
- 具有 **S1/S2** 累计有功电能、累计无功电能、累计合闸次数显示；
- 可测量 **S1**、**S2** 分相相电压以及负载电流的波形畸变率和 **3-21** 奇数次谐波分量百分比；
- 具有当前持续供电时间及 **S1/S2** 累计供电时间显示；
- 对于储能式开关，可等待开关 **PF**(合闸准备就绪)信号有效后再合闸；
- 具有过压、欠压、过频、欠频、缺相、逆相序监测功能；
- 设有自动/手动状态切换，在手动模式下，可强制开关合分闸；
- 所有参数现场可编程，采用密码验证，防止非专业人员误操作；
- 具有自定义开机界面功能；
- 现场可手动试机，进行发电机组的开停机操作；
- 具有开关重合闸及断电再扣功能；
- 合闸输出可设为脉冲或持续输出；
- 可适用于 **PC** 级二段式、**PC** 级三段式、**CB** 级和 **CC** 级开关；
- 两路 **N** 线分离设计；
- 实时时钟显示，具有历史记录功能，可循环记录 **200** 条数据；
- 具有黑匣子功能，可循环记录 **5** 组 **ATS** 自动切换时的事件，每组事件记录事件发生前 **50** 秒，发生后 **10** 秒的 **60** 条详细数据；
- 具有对发电机组的定时开机/定时不开机功能，可设定单次运行、每月或者每周运行，且均可设定是否带载运行；
- 可控制两台发电机组，实现循环运行、主用运行、均衡时间运行；
- 直流供电电源范围极宽，可瞬间承受最高 **80V** 直流输入；
- 交流输入接线端子间距大，最高可承受 **625V** 电压输入；
- 具有 **USB** 接口，方便现场调试参数及程序升级；
- 设有 **RS485** 隔离型通讯接口，应用 **ModBus-RTU** 通讯规约，具有遥控、遥信、遥测、遥调功能，可遥控发电机组开机、停机、遥控 **ATS** 合分闸功能；
- 具有 **ETHERNET** 接口，应用 **ModBus TCP/IP** 通信规约，具有遥控、遥信、遥测、遥调功能，可遥控发电机组开机、停机、遥控 **ATS** 合分闸功能；
- 适合多种交流系统类型(三相四线、三相三线、单相二线、二相三线方式)；
- 可设置 **ATS** 通过主备电源供电，只要有任意一路供电电源正常，**ATS** 即可正常工作；
- 控制器采用金属卡件固定；
- 模块化结构设计，阻燃 **ABS** 外壳，可插拔式接线端子，嵌入式安装方式，结构紧凑，安装方便。

4 规格

表4 性能参数

项目	内容		
工作电压	1、DC8.0V 至 DC35.0V 连续供电，直流反接保护 2、交流电源 A1-N1/A2-N2 供电，电压范围 AC(90~305)V (HAT600RB/HAT600RBI/HAT600RS)		
	1、DC12.0V 至 DC30.0V 连续供电，直流反接保护(UL 认证) 2、交流电源 A1-N1/A2-N2 供电，电压范围 AC(90~300)V (HAT600RB/HAT600RBI/HAT600RS)(UL 认证)		
整机功耗	<4W(待机方式: <2W)		
交流电压输入 (不使用电压互感器 或电压互感器二次侧)	交流系统	HAT600R/HAT600RI	HAT600RB/HAT600RBI/HAT600RS
	三相四线(L-L)	(80~625)V	(80~528)V (80~520)V (UL 认证)
	三相三线(L-L)	(80~625)V	不支持
	二相三线(A-B)	(80~625)V	(80~528)V (80~520)V(UL 认证)
	单相二线(L-N)	(50~360)V	(50~305)V
			(50~300)V(UL 认证)
电压分辨率: 1V 精度: 1%			
交流频率	额定: 50/60Hz 范围: 15Hz-75Hz 分辨率: 0.01Hz 精度: 0.1Hz		
交流电流	额定: 5A 范围: 0A-10A 分辨率: 0.1A 精度: 2%		
S1 合闸继电器输出口	16A AC250V 无源输出		
	6A AC250V 无源输出(UL 认证)		
S2 合闸继电器输出口	16A AC250V 无源输出		
	6A AC250V 无源输出(UL 认证)		
可编程继电器输出口 1-2	16A AC250V 无源输出		
	6A AC250V 无源输出(UL 认证)		
可编程继电器输出口 3-6	8A AC250V 无源输出		
	6A AC250V 无源输出(UL 认证)		
S1 合闸信号输入	接地(B-)有效，低接通阈值电压 1.2VDC，最高输入电压 60VDC		
S2 合闸信号输入			
数字量输入口 1-4			
RS485 接口	隔离，半双工，2400/4800/9600/19200bps 可设置，Modbus-RTU 通信协议， 最远通信距离 1000m		
ETHERNET 接口	自适应 10/100Mbps，Modbus TCP/IP 通信协议		

项目	内容
设计标准	满足 GB/T14048.11-2016 以及 IEC/EN 60947-6-1
安规要求	根据 EN 61010-1 安装类别(过电压类别)III, 300V, 污染等级 2, 海拔 3000 米
外形尺寸	198mmx154mmx54mm
开孔尺寸	186mmx141mm
工作温度	(-25~+70)°C 55°C(UL 认证)
工作湿度	(20~93)%RH
贮存温度	(-30~+80)°C
防护等级	前壳: IP65, 当控制器和控制屏之间加装防水橡胶圈时 后壳: IP20
绝缘强度	在交流高压端子与低压端子之间施加 AC2.2kV 电压, 1min 内漏电流不大于 3mA
重量	HAT600R/HAT600RI: 0.7kg HAT600RB/HAT600RBI/HAT600RS: 0.8kg

5 测量和显示数据

表5 测量和显示数据对比

测量和显示数据项目	HAT600R/ HAT600RB	HAT600RI/ HAT600RBI	HAT600RS
S1/S2电源相电压	●	●	●
S1/S2电源线电压	●	●	●
S1/S2电源电压相序	●	●	●
S1/S2电源频率	●	●	●
负载三相电流		●	●
负载三相有功功率kW		●	●
负载总有功功率kW		●	●
负载三相无功功率kvar		●	●
负载总无功功率kvar		●	●
负载三相视在功率kVA		●	●
负载总视在功率kVA		●	●
负载三相功率因数PF		●	●
负载平均功率因数PF		●	●
S1与S2的电压差	●	●	●
S1与S2的频率差	●	●	●
S1与S2的相位差	●	●	●
已连续供电时间	●	●	●
上次连续供电时间	●	●	●
S1累计供电时间	●	●	●
S2累计供电时间	●	●	●
S1累计有功电能kWh		●	●
S2累计有功电能kWh		●	●
S1累计无功电能kvarh		●	●
S2累计无功电能kvarh		●	●
S1累计合闸次数	●	●	●
S2累计合闸次数	●	●	●
通信状态	●	●	●
实时时钟	●	●	●
报警信息	●	●	●
历史记录	●	●	●
黑匣子记录	●	●	●
交流电压波形畸变率以及3-21次谐波分析	●	●	●
交流电流波形畸变率以及3-21次谐波分析		●	●

6 操作

6.1 指示灯描述



图2 前面板图

表6 指示灯描述

指示灯名称	指示灯描述
S1 电源状态指示	灯亮: S1 电源正常; 灯闪: S1 电源异常(欠压、过压、欠频、过频、缺相、逆相序); 灯灭: S1 电源无电压。
S1 合闸状态指示	灯亮: S1 合闸辅助状态输入有效。
S2 电源状态指示	灯亮: S2 电源正常; 灯闪: S2 电源异常(欠压、过压、欠频、过频、缺相、逆相序); 灯灭: S2 电源无电压。
S2 合闸状态指示	灯亮: S2 合闸辅助状态输入有效。
报警指示	灯慢速闪烁: 出现警告报警时闪烁(1 秒 1 次); 灯快速闪烁: 出现故障报警时闪烁(1 秒 5 次)。
负载有电指示	灯亮: 负载电压监测使能时, 负载端电压达到额定电压的 70%; 负载电压监测不使能时, S1 合闸信号输入有效或者 S2 合闸信号输入有效。 (默认负载电压监测不使能)
自投自复指示	灯亮: 当前为自投自复状态。
自投不自复指示	灯亮: 当前为自投不自复状态。
手动模式指示	灯亮: 当前模式为手动模式。
自动模式指示	灯亮: 当前模式为自动模式。

6.2 按键功能描述

表7 按键描述

图标	按键	描述
	S1 合闸按钮	手动模式下有效； 按下此键，S1 合闸输出，S1 接通负载。
	分闸按钮	手动模式下有效； 按下此键，负载断开。
	S2 合闸按钮	手动模式下有效； 按下此键，S2 合闸输出，S2 接通负载。
	手动模式按钮	按下此键，设置控制器为手动模式。
	自动模式按钮	按下此键，设置控制器为自动模式。
	报警复位按钮	按下此键进入报警页面，再次按下此键可消除故障报警。
	上翻/消音按钮	在主界面时，按下此键，可向上翻页显示； 在进入菜单界面后，可向上移动光标或增加光标所在位的数字； 长按此键为报警消音。
	设置/确认按钮	在主界面时，按下此键，可进入菜单页面； 在进入菜单页面后，确认键可移动光标及确认设置信息。
	下翻/试灯按钮	在主界面时，按下此键，可向下翻页显示； 在进入菜单界面后，可向下移动光标或减少光标所在位的数字； 在主界面，长按此键为试灯，试灯时 LCD 背光亮，LCD 显示全黑，面板所有 LED 灯点亮。
	返回/主页按钮	按下此键，在参数界面，可返回上一级菜单；在主界面，返回主界面首页。 长按此按钮，可立即返回控制器主界面首页。

7 屏幕显示

7.1 主显示

表8 主界面显示

显示内容	显示描述
U1 (LL) 380 380 380 V U2 (LL) 380 380 380 V F1 50.0Hz Bat 27.6V F2 50.0Hz 手动模式	S1线电压(L1-L2、L2-L3、L3-L1) S2线电压(L1-L2、L2-L3、L3-L1) S1频率以及电池组电压 S2频率 当前模式、报警状态、提示信息、其他状态信息
U1 (LN) 220 220 220 V U2 (LN) 220 220 220 V S1 Phase L1 - L2 - L3 S2 Phase L1 - L2 - L3 电量	S1相电压(L1、L2、L3) S2相电压(L1、L2、L3) S1相序 S2相序 当前页面内容及所处位置、报警状态，提示信息以及动作倒计时
Amp 500 500 0.0A TkW 330 Load 0% Tkvar 0.0 TkVA 330 PF 1.00 负载	三相电流 总有功功率以及当前功率百分比 总无功功率 总视在功率、功率因数 当前页面内容及所处位置、报警状态，提示信息以及动作倒计时
kW 110 110 110 kvar 0.0 0.0 0.1 kVA 110 110 110 PF 1.00 1.00 1.00 负载	三相有功功率 三相无功功率 三相视在功率 三相功率因数 当前页面内容及所处位置、报警状态，提示信息以及动作倒计时
 74V ✓ 0.1Hz ✓ 13° x 同步	同步电压差(三相电压平均值的差值) 同步频率差 同步相位差以及模拟同步表头 当前页面内容及所处位置、报警状态，提示信息以及动作倒计时
RS485 <input type="checkbox"/> USB <input type="checkbox"/> Ethernet <input type="checkbox"/> 2019-10-28(1)10:15:30 通信	RS485通信状态 USB通信状态 以太网接口通信状态 实时时钟 当前页面内容及所处位置、报警状态，提示信息以及动作倒计时
已连续供电时间 3:25:18 上次连续供电时间 8:15:32 累计	已连续供电时间 小时：分钟：秒钟 上次连续供电时间 小时：分钟：秒钟 当前页面内容及所处位置、报警状态，提示信息以及动作倒计时

显示内容	显示描述
S1 累计供电时间 3:25:18 S2 累计供电时间 8:15:32 累计 -----!-----	S1 累计供电时间 小时: 分钟: 秒钟 S2 累计供电时间 小时: 分钟: 秒钟 当前页面内容及所处位置、报警状态, 提示信息以及动作倒计时
S1 累计有功电能 2458.0kWh S2 累计有功电能 3456.3kWh 累计 -----!-----	S1 累计有功电能 S2 累计有功电能 当前页面内容及所处位置、报警状态, 提示信息以及动作倒计时
S1 累计无功电能 2458.0kvarh S2 累计无功电能 3456.3kvarh 累计 -----!-----	S1 累计无功电能 S2 累计无功电能 当前页面内容及所处位置、报警状态, 提示信息以及动作倒计时
S1 累计合闸次数 8 S2 累计合闸次数 10 累计 -----!-----	S1 累计合闸次数 S2 累计合闸次数 当前页面内容及所处位置、报警状态, 提示信息以及动作倒计时
S1 电压正常 S2 电压正常 S1 带载供电 发电机组待机 状态 -----!-----	S1 电压状态 S2 电压状态 开关状态 发电机组状态 当前页面内容及所处位置、报警状态, 提示信息以及动作倒计时
报警 01/05 警告报警 同步失败警告 故障报警 S2 合闸失败	报警序号及报警个数 报警类型 (警告报警、故障报警) 报警事件 报警类型 (警告报警、故障报警) 报警事件

注: 以上为HAT600RS的主界面显示, HAT600RBI/HAT600RI/HAT600RB/HAT600R的显示内容少于上述显示内容。

7.2 状态描述

表9 S1 电源状态

序号	状态名称	描述
1	S1 正常鉴别	S1 正常鉴别延时。
2	S1 异常鉴别	S1 异常鉴别延时。
3	S1 电压正常	电量值在规定的范围内。
4	S1 电压无	电压为 0。
5	S1 电压过高	电压大于其设定的上限值。
6	S1 电压过低	电压小于其设定的下限值。
7	S1 频率过高	频率大于其设定的上限值。
8	S1 频率过低	频率小于其设定的下限值。

序号	状态名称	描述
9	S1 缺相	A、B、C 中缺少一或二相。
10	S1 逆相序	A、B、C 相序错。

表10 S2 电源状态

序号	状态名称	描述
1	S2 正常鉴别	S2 正常鉴别延时。
2	S2 异常鉴别	S2 异常鉴别延时。
3	S2 电压正常	电量值在规定的范围内。
4	S2 电压无	电压为 0。
5	S2 电压过高	电压大于其设定的上限值。
6	S2 电压过低	电压小于其设定的下限值。
7	S2 频率过高	频率大于其设定的上限值。
8	S2 频率过低	频率小于其设定的下限值。
9	S2 缺相	A、B、C 中缺少一或二相。
10	S2 逆相序	A、B、C 相序错。

表11 发电机组状态

序号	状态名称	描述
1	开机延时	发电机组开机前延时时间。
2	停机延时	发电机组停机前延时时间。
3	定时不开机	定时不开机有效时，显示定时不开机持续时间。
4	定时开机	定时开机有效时，显示定时开机持续时间。
5	S1 循环开机	循环开机有效时，S1 循环开机运行结束倒计时。
6	S2 循环开机	循环开机有效时，S2 循环开机运行结束倒计时。
7	S1 发电机组开机	仅系统类型为“S1 发电 S2 发电”时有效。
8	S2 发电机组开机	仅系统类型为“S1 发电 S2 发电”时有效。
9	发电机组开机	发电机开机信号输出。
10	发电机组待机	无发电机组开机信号输出。

表12 开关状态

序号	状态名称	描述
1	准备转换	进入开关转换过程。
2	S1 正在合闸	S1 正在合闸延时。
3	S1 正在分闸	S1 正在分闸延时。
4	S2 正在合闸	S2 正在合闸延时。
5	S2 正在分闸	S2 正在分闸延时。
6	转换间隔	开关转换的间隔时间。
7	S1 再扣合闸	在 S1 第一次分闸不成功时，再次合闸时间。
8	S1 再扣分闸	在 S1 第一次合闸不成功时，再次分闸时间。
9	S2 再扣合闸	在 S2 第一次分闸不成功时，再次合闸时间。
10	S2 再扣分闸	在 S2 第一次合闸不成功时，再次分闸时间。
11	等待同步	等待 S1 与 S2 的同步条件满足设定值的延时。 同步并联切换(仅 HAT600RS)需电压差、频率差、相位差同时满足。 同相位切换仅需相位差满足。

序号	状态名称	描述
12	S1 同步合闸	同步条件满足后, S1 同步合闸输出。
13	S2 同步合闸	同步条件满足后, S2 同步合闸输出。
14	等待 S1 PF 输入	S1 合闸前, 等待输入口设置的“S1 准备就绪 PF 输入”有效。
15	等待 S2 PF 输入	S2 合闸前, 等待输入口设置的“S2 准备就绪 PF 输入”有效。
16	电梯延时	开关转换前延时时间, 电梯控制输出。
17	S1 带载供电	S1 已合闸, S1 带载供电。
18	S2 带载供电	S2 已合闸, S2 带载供电。
19	负载断开	开关已分闸, 负载断开。

当控制器检测到警告报警时警告报警有效, 报警灯将慢速闪烁(1秒1次), 警告恢复后, 报警灯将熄灭, 即警告报警不锁存。

表13 警告报警

序号	状态名称	描述
1	S1 负载过流警告	过流动作设置为警告, S1 带载时, 电流超过设定阈值。
2	S2 负载过流警告	过流动作设置为警告, S2 带载时, 电流超过设定阈值。
3	强制分断警告	强制分断(消防输入)动作设置为警告, 强制分断输入有效时, 强制分断警告报警。
4	电池欠压警告	电池电压低于设定阈值。
5	电池过压警告	电池电压高于设定阈值。
6	同步失败警告	同步失败动作设置为警告, 同步等待超时时警告报警。
7	开关输出电压异常警告	输入口配置“开关输出电压警告”, 当输入有效时, 警告报警。
8	母线电压异常警告	输入口配置“母线电压异常警告”, 当输入有效时, 警告报警。

当控制器检测到故障报警时故障报警有效, 报警灯将快速闪烁(1秒5次), 故障报警锁存, 直到人工复位报警后消除。

表14 故障报警

序号	状态名称	描述
1	S1 合闸失败	在自动模式下, S1 合闸时, 未能成功合闸。
2	S1 分闸失败	在自动模式下, S1 分闸时, 未能成功分闸。
3	S2 合闸失败	在自动模式下, S2 合闸时, 未能成功合闸。
4	S2 分闸失败	在自动模式下, S2 分闸时, 未能成功分闸。
5	S1 负载过流跳闸	过流动作设置为跳闸, S1 带载时, 电流超过设定阈值。
6	S2 负载过流跳闸	过流动作设置为跳闸, S2 带载时, 电流超过设定阈值。
7	强制分断故障	强制分断(消防输入)动作设置为故障, 强制分断输入有效时, 强制分断故障报警。
8	S1 发电机组故障	S1 发电 S2 发电时, S1 不能正常开机。
9	S2 发电机组故障	S1 发电 S2 发电时, S2 不能正常开机。
10	开关脱扣报警	开关脱扣报警输入有效。
11	同步失败故障	同步失败动作设置为故障, 同步等待超时而故障报警。
12	两路同时合闸故障	S1 合闸信号输入和 S2 合闸信号输入同时有效超过 300 毫秒后故障报警。
13	S1 负载端无电故障	S1 合闸后负载端无电压超过 1 分钟后故障报警(负载电压监测使能时)。
14	S2 负载端无电故障	S2 合闸后负载端无电压超过 1 分钟后故障报警(负载电压监测使能时)。

序号	状态名称	描述
		时)。
15	开关输出电压异常故障	输入口配置“输出电压异常故障”，当输入有效时，故障报警。

提示信息有效时，显示 2 秒钟后消失。

表15 提示信息

序号	状态名称	描述
1	请复位报警	在故障报警时，报警未解除前，手动切换到自动模式的提示信息。
2	S1 已经合闸	在手动模式下，在 S1 已经合闸时，按下 S2 合闸键时的提示信息。
3	S2 已经合闸	在手动模式下，在 S2 已经合闸时，按下 S1 合闸键时的提示信息。
4	面板按键锁定	在“面板锁定”输入有效时，按下面板按键（自动键、手动键、S1 合闸键、S2 合闸键、分闸键、报警复位键）时的提示信息。

表16 其它状态信息

序号	状态名称	描述
1	开机禁止	发电机组开机禁止输入有效。
2	开关转换禁止输入	自动模式下，此输入有效时，ATS 不再切换。
3	S1 禁止带载	“S1 合闸禁止”输入有效。
4	S2 禁止带载	“S2 合闸禁止”输入有效。
5	NEL1 跳闸	非重要负载 NEL1 卸载输出。
6	NEL2 跳闸	非重要负载 NEL2 卸载输出。
7	NEL3 跳闸	非重要负载 NEL3 卸载输出。
8	远端开机带载	“远端开机带载”输入有效。
9	远端开机不带载	“远端开机不带载”输入有效。
10	市电异常开机	市电异常时开机。
11	发电机组开机	发电机组开机时有效。
12	自动模式	当前状态为自动模式。
13	手动模式	当前状态为手动模式。

7.3 主菜单

在主显示界面按下  设置键，即可进入主菜单界面。

<ul style="list-style-type: none">1.参数设置2.历史记录3.黑匣子记录4.谐波分析5.自投自复设置	<p>按  键和  键选择不同的参数行(当前行反黑)，再按  键，可进入相应的显示界面。</p>
<ul style="list-style-type: none">5.自投自复设置6.发电机组开停机7.语言8.模块信息9.关于	

注：进入参数设置需要输入密码，默认密码为“01234”，操作员可更改密码，防止他人随意更改控制器配置。更改密码后请牢记，如忘记密码请与公司服务人员联系。

8 发电机组开停机操作

8.1 手动模式开停机

8.1.1 面板开停机

在主菜单界面，选择“6.发电机组开停机”，即可进入手动开机操作界面。

在系统类型为“S1 市电 S2 发电”、“S1 发电 S2 市电”、“S1 市电 S2 市电”时，手动开停机菜单界面如下：

<ul style="list-style-type: none"> 1.返回 2.机组停机 3.机组开机 	按上翻/下翻键选择不同的参数行(当前行反黑)，再按确认键确认。
--	---------------------------------

机组停机：断开已输出发电机组开机信号，即控制发电机组停机。

机组开机：控制发电机组开机信号输出，即控制发电机组开机。

在系统类型为“S1 发电 S2 发电”时，手动开停机菜单界面如下：

<ul style="list-style-type: none"> 1.返回 2.S1机组停机 3.S1机组开机 4.S2机组停机 5.S2机组开机 	按上翻/下翻键选择不同的参数行(当前行反黑)，再按确认键确认。
--	---------------------------------

S1机组停机：断开已输出S1发电机组开机信号，即控制S1发电机组停机。

S1机组开机：控制S1发电机组开机信号输出，即控制S1发电机组开机。

S2机组停机：断开已输出S2发电机组开机信号，即控制S2发电机组停机。

S2机组开机：控制S2发电机组开机信号输出，即控制S2发电机组开机。

8.1.2 通讯遥控开停机

通过RS485接口(Modbus-RTU协议控制)、ETHERNET接口(Modbus TCP/IP协议控制)，发送遥控开机或遥控停机指令。

通讯遥控停机：断开已输出发电机组开机信号，即控制发电机组停机。

通讯遥控开机：控制发电机组开机信号输出，即控制发电机组开机。

8.2 自动模式开停机

8.2.1 开机条件

——输入口开机

在可编程输入口设置“远端开机带载”或“远端开机不带载”，不可同时设置。

远端开机带载：发电机组开机输出，发电正常时，发电合闸，无效时断开发电机组开机输出信号。

远端开机不带载：发电机组开机输出，市电正常时，市电合闸，无效时断开发电机组开机输出信号。

——均衡运行时间开机

市电异常时，发电机组开机输出，发电正常后，发电合闸。

8.2.2 两组发电机开停机

系统类型为“S1发电S2发电”，输入口设置如下：

在可编程输入口设置“远端开机带载”或“远端开机不带载”，不可同时设置。

远端开机带载：根据开机方式判断S1或S2开机输出，发电正常时，发电合闸。

远端开机不带载：根据开机方式判断S1或S2开机输出，发电机组开机后，发电S1和S2均不合闸。

两组发电机开机方式：循环开机、主备开机、均衡运行时间开机、无。

——循环开机

在远端开机有效时，S1与S2根据循环运行时间循环开机。首次开机是根据主用状态选择S1开机或S2开机，如S1主用时S1先开机，根据设置的S1循环运行时间开始倒计时，同时发电机组故障鉴别时间开始倒计时，在故障鉴别倒计时结束前S1发电正常，S1正常后带载，S1循环运行倒计时结束后，S2开机，S2循环运行时间开始倒计时，同时发电机组故障鉴别时间开始倒计时，在故障鉴别倒计时结束前S2发电正常，S2正常后带载，S1停机，如此循环，直到远端开机无效。

在开机过程中机组故障（发电机组供电延时超时或输入口机组故障输入有效）、合闸失败、禁止带载时，立即停止当前开机的机组，起动另外一台机组。

循环运行过程中，若切换到手动模式将保持当前的状态，并暂停循环运行计时。

——主备开机

在远端开机有效时，主用机组开机，在开机过程中当前机组故障（发电机组供电延时超时或输入口机组故障输入）、合闸失败、禁止带载时，立即停止当前开机的机组，起动另外一台机组，否则主用机组持续开机，直到远端开机无效。

——均衡运行时间开机

在远端开机有效时，累计运行时间短的机组开机，在开机过程中当前机组故障（发电机组供电延时超时或输入口机组故障输入）、合闸失败、禁止带载时，立即停止当前开机的机组，起动另外一台机组，否则当前机组持续开机，直到远端开机无效。

在系统类型为“S1发电S2发电”时进行开停机操作，须具备以下条件：

- 1) 在自动模式下有效；
- 2) 系统类型设置为“S1发电S2发电”；
- 3) 输出口需设置“S1发电机组开机”和“S2发电机组开机”；
- 4) 输入口需设置“S1发电机组故障输入”、“S2发电机组故障输入”及“远端开机带载”或“远端开机不带载”；
- 5) 需设置“S1发电S2发电时开机方式”
- 6) 需编程设置“发电机组供电延时”，若开机方式为循环开机，还需设置“S1循环运行时间”、“S2循环运行时间”；

输入口中的“S1 发电机组故障输入”和“S2 发电机组故障输入”为选择性设置，也可通过“发电机组供电延时”判断机组是否故障，不需要通过输入口接入机组故障状态。

当 S1 发电 S2 发电时开机方式设置为“无”时，将无发电机组开机信号输出。

举例如下：

表17 开机举例说明

系统类型	开机条件	开机结果
S1发电S2发电	输入口有效（远程开机带载/远程开机不带载）	S1 发电机开机输出
	主用设为：S1主用	

8.2.3 定时巡检开机

定时巡检开具有多层巡检功能，可在“定时开机参数组”中选取P1至P7共7组参数，并分别对每组参数进行独立设置。定时巡检开机功能使能后，用户可设定定时开机时间，控制器定时时间到时发出开机信号，定时开机持续时间结束后开机信号断开。如果某时刻多个定时开机参数组生效，状态栏定时开机倒计时由参数序号优先显示，其中P1至P7的优先等级从高到低依次排列。定时巡检开机可以设置为带载或不带载。

定时巡检开机带载：发电机组开机输出，发电正常时，发电合闸。

定时巡检开机不带载：发电机组开机输出，市电正常时，市电合闸。

定时开机循环时间可以设置为月开机、每周开机、每天开机。

月开机：可设置哪个月开机、开机的日期及时间。

每周开机：可设置一周内多天在相同的时间开机。例如：设置周一到周五，每天8：00开机，持续10个小时。

每天开机：可设置每天在相同的时间开机。

8.2.4 定时不开机

定时不开机功能使能后，用户可设定定时不开机时间，控制器定时时间到时断开开机信号，定时不开机持续时间结束前禁止发出开机信号。

定时不开机循环时间可以设置为按月定时不开机、每周定时不开机、每天定时不开机三种方式。

月定时不开机：可设置那个月不开机、不开机日期及时间。

每周定时不开机：可设置一周内多天在相同的时间不开机。例如：设置周一到周五，每天19：00不开机，持续12个小时。

每天定时不开机：可设置每天在相同的时间不开机。

注：定时不开机优先于定时开机操作。

9 参数设置

9.1 说明

在主界面首页下，按确认 $\left[\text{Enter}/\text{OK}\right]$ 键，进入菜单页面，选择“1.参数设置”，再按确认 $\left[\text{Enter}/\text{OK}\right]$ 键确定，则进入参数设置密码确认界面，输入正确的密码，则进入参数主界面，密码错误则直接退出返回主界面，出厂默认口令为：**01234**。在参数配置页面，按菜单 $\left[\leftarrow/\Delta\right]$ 键返回上级目录。

9.2 参数配置表

表18 参数配置项目表

序号	参数名称	整定范围	默认值	描述
交流设置				
1	S1 电压正常延时时间	(0~3600) s	10	S1 电压从异常到正常，需要确认的时间。
2	S1 电压异常延时时间	(0~3600)s	5	S1 电压从正常到异常，需要确认的时间。
3	S2 电压正常延时时间	(0~3600)s	10	S2 电压从异常到正常，需要确认的时间。
4	S2 电压异常延时时间	(0~3600)s	5	S2 电压从正常到异常，需要确认的时间。
5	主用设置	(0~1)	0	0: S1 主用 1: S2 主用
6	系统类型设置	(0~3)	0	0: S1 市电 S2 发电 1: S1 发电 S2 市电 2: S1 市电 S2 市电 3: S1 发电 S2 发电
7	交流供电模式	(0~3)	0	0: 三相四线 1: 三相三线 2: 二相三线 3: 单相二线
8	电压互感器使能	(0~1)	0	0: 不使能 1: 使能
9	电压互感器初级电压	(30~35000)V	100	交流电压互感器变比初级电压
10	电压互感器次级电压	(30~1000)V	100	交流电压互感器变比次级电压
11	额定电压	(0~35000)V	220	交流系统额定电压值
12	电压过高使能	(0~1)	1	0: 不使能 1: 使能
13	电压过高阈值	(0~200)%	120	电压上限值，大于上限值则异常。
14	电压过高返回阈值	(0~200)%	115	电压上限返回值，小于返回值才正常。
15	电压过低使能	(0~1)	1	0: 不使能 1: 使能
16	电压过低阈值	(0~200)%	80	电压下限值，小于下限值则异常。
17	电压过低返回阈值	(0~200)%	85	下限返回值，大于返回值才正常。
18	额定频率	(10.0~75.0)Hz	50.0	交流系统额定频率值
19	过频使能	(0~1)	1	0: 不使能

序号	参数名称	整定范围	默认值	描述
				1: 使能
20	过频阈值	(0~200)%	110	频率上限值, 大于上限值则异常。
21	过频返回阈值	(0~ 200)%	104	频率上限返回值, 小于返回值才正常。
22	欠频使能	(0~1)	1	0: 不使能 1: 使能
23	欠频阈值	(0~ 200)%	90	频率下限值, 小于下限值则异常。
24	欠频返回阈值	(0~ 200)%	96	频率下限返回值, 大于返回值才正常。
25	逆相序监测使能	(0~1)	1	0: 不使能 1: 使能
26	负载电压监测使能	(0~1)	0	0: 不使能 1: 使能
开关设置				
1	合分闸时间固定	(0~1)	0	0: 不使能 1: 使能 不使能: 合分闸脉冲输出时根据合闸状态判断输出时间, 最长时间为设定的合分闸时间。 使能: 合分闸脉冲输出时间为设定的合分闸时间。
2	合闸时间	(0.1~20.0)s	5.0	合闸继电器输出的脉冲时间
3	分闸时间	(0.1~20.0)s	5.0	分闸继电器输出的脉冲时间
4	开关转换间隔	(0~9999)s	1	从 S1 分闸到 S2 合闸, 或从 S2 分闸到 S1 合闸中间的延时等待时间。
5	再扣合闸延时	(0~20.0)s	1.0	第一次开关分闸不成功, 则再次合闸, 并开始再扣合闸延时, 延时结束后, 再次分闸, 如不能分闸, 则发出分闸失败报警信号。
6	再扣分闸延时	(0~20.0)s	1.0	第一次开关合闸不成功, 则再次分闸, 并开始再扣分闸延时, 延时结束后, 再次合闸, 如不能合闸, 则发出合闸失败报警信号。
7	开关类型设置	(0~2)	0	0: CB 级/CC 级(需要 S1 分闸与 S2 分闸控制分断) 1: PC 级三段式(有 0 位的 PC 级开关, 通过 S1 分闸控制分断) 2: PC 级二段式(无 0 位的 PC 级开关)
8	强制分断动作	(0~1)	0	0: 警告报警 1: 故障报警
9	合闸持续输出使能	(0~1)	0	0: 不使能 1: 使能 开关合闸控制为持续信号时, 需使能此功能, 此时合闸时间与分闸时间无效。
10	负载依次转换间隔	(0~9999)s	1	通过输出口配置 4 路负载开关输出, 每路开关输出的时间间隔。
11	负载合闸时间	(0~20.0)s	5.0	负载开关输出的时间, 当设置为 0 时, 负载开关输出为持续输出。
12	同步失败延时	(0~9999)s	120	等待同步成功的时间, 超时则同步失败。
13	同步失败报警动作	(0~1)	0	0: 警告报警 1: 故障报警 同步失败后依然继续等待同步, 直到同步

序号	参数名称	整定范围	默认值	描述
				后合闸。 警告报警时，同步完成或退出同步时，报警清除。 故障报警时，需按报警复位键清除报警。
14	同步相位差	(0~20)°	5	同步成功时最大相位差
15	同相位切换使能	(0~1)	0	0: 不使能 1: 使能
16	同步频率差	(0~0.50)Hz	0.20	同步成功时最大频率差
17	同步电压差	(0~50)V	5	同步成功时最大电压差
18	同步电压差使能	(0~1)	0	0: 不使能 1: 使能
19	同步并联切换使能 (仅 HAT600RS)	(0~1)	0	0: 不使能 1: 使能
20	同步合分闸检测时间	(0.1~1.0)s	0.6	同步并联切换时，同步合闸或分闸输出开始延时，延时过程中检测到正确的合闸状态后停止合分闸脉冲输出，若延时结束后，依然检测不到正确的合分闸状态时，将合闸失败报警或分闸失败报警。
21	同步失败后强制转换	(0~1)	0	0: 不使能 1: 使能 同步并联失败后，将执行非同步合闸，且不发出同步失败报警。
22	开关供电类型	(0~1)	1	0: 直流供电；1: 交流供电
23	开关交流供电电压下限	(0~200)%	70	开关最低交流供电电压，若低于这个值，开关将不能切换。
24	开关交流供电电压上限	(0~400)%	130	开关最高交流供电电压，若高于这个值，开关将不能切换。
发电机组设置				
1	发电机组开机延时时间	(0~9999)s	1	发电机组准备开机时延时开始，延时结束后，发出发电机组开机信号。
2	发电机组停机延时时间	(0~9999)s	5	发电机组准备停机时延时开始，延时结束后，断开发电机开机信号。
3	S1 发电 S2 发电开机方式	(0~3)	0	0: 循环开机 1: 主备开机 2: 均衡运行时间开机 3: 无
4	S1 循环运行时间	(0~9999)min	720	循环开机时，S1 运行的时间。
5	S2 循环运行时间	(0~9999)min	720	循环开机时，S2 运行的时间。
6	发电机组供电延时	(0~9999)s	120	发出发电机组开机信号到发电电压正常时的时间，如果延时结束后，发电电压依然不正常，发电机组故障报警。
7	电池电压检测使能	(0~1)	0	0: 不使能 1: 使能
8	电池欠压警告使能	(0~1)	0	0: 不使能 1: 使能
9	电池欠压警告	(0~100.0)V	10.0	电池电压低于设定的阈值时，电池欠压警告。
10	电池欠压返回	(0~100.0)V	10.5	电池电压高于设定的返回值时，电池欠压

序号	参数名称	整定范围	默认值	描述
				警告清除。
11	电池欠压延时	(0-3600)s	60	电池电压低于欠压警告阈值时的延时时间，延时结束后电池电压欠压警告。
12	电池过压警告使能	(0~1)	0	0: 不使能 1: 使能
13	电池过压警告	(0~100.0)V	30.0	电池电压高于设定的阈值时，电池过压警告。
14	电池过压返回	(0~100.0)V	29.5	电池电压低于设定的返回值时，电池过压警告清除。
15	电池过压延时	(0-3600)s	60	电池电压高于过压警告阈值时的延时时间，延时结束后电池电压过压警告。
定时开停机设置				
1	定时开机参数组	(0~6)	0	例如：选择“2: P3”，则以下 2-10 项属于定时开机参数组 P3 的相关设置； 0: P1 1: P2 2: P3 3: P3 4: P5 5: P6 6: P7
2	定时巡检开机使能设置	(0~1)	0	0: 不使能 1: 使能
3	定时巡检开机带载设置	(0~1)	0	0: 不带载 1: 带载
4	定时巡检开机循环选择	(0~2)	0	0: 月 1: 每周 2: 每天
5	定时巡检开机月设置	(1~4095)	4095	Bit0: 一月 Bit1: 二月 Bit2: 三月 Bit3: 四月 Bit4: 五月 Bit5: 六月 Bit6: 七月 Bit7: 八月 Bit8: 九月 Bit9: 十月 Bit10: 十一月 Bit11: 十二月
6	定时巡检开机日期设置	(1~31)	1	每月开机时的日期
7	定时巡检开机每周日期设置	(1~127)	1	Bit0: 星期日 Bit1: 星期一 Bit2: 星期二 Bit3: 星期三

序号	参数名称	整定范围	默认值	描述
				Bit4: 星期四 Bit5: 星期五 Bit6: 星期六
8	定时巡检开机时间小时	(0~23)h	0	定时开机的时间
9	定时巡检开机时间分钟	(0~59)min	0	
10	定时巡检开机运行时间	(0~30000)min	30	定时开机运行的持续时间
11	不开机使能设置	(0~1)	0	0: 不使能 1: 使能
12	不开机循环选择	(0~2)	0	0: 月 1: 每周 2: 每天
13	不开机月设置	(1~4095)	4095	Bit0: 一月 Bit1: 二月 Bit2: 三月 Bit3: 四月 Bit4: 五月 Bit5: 六月 Bit6: 七月 Bit7: 八月 Bit8: 九月 Bit9: 十月 Bit10: 十一月 Bit11: 十二月
14	不开机日期设置	(1~31)	1	每月不开机时的日期
15	不开机每周日期设置	(1~127)	1	Bit0: 星期日 Bit1: 星期一 Bit2: 星期二 Bit3: 星期三 Bit4: 星期四 Bit5: 星期五 Bit6: 星期六
16	不开机时间小时	(0~23) h	0	定时不开机的时间
17	不开机时间分钟	(0~59) min	0	
18	不开机持续时间	(0~30000)min	30	定时不开机持续时间
负载设置				
1	电流监测使能	(0~1)	1	0: 不使能 1: 使能
2	电流互感器变比/5	(5~6000)A	500	电流互感器初级电流
3	S1 满载电流	(5~6000)A	500	S1 带载时负载满载时的电流
4	S2 满载电流	(5~6000)A	500	S2 带载时负载满载时的电流
5	S1 最大有功功率	(1~20000)kW	200	S1 带载时负载最大有功功率
6	S2 最大有功功率	(1~20000)kW	200	S2 带载时负载最大有功功率

序号	参数名称	整定范围	默认值	描述
7	过流保护使能	(0~1)	1	0: 不使能 1: 使能
8	过载电流	(0~200)%	120	负载过流阈值
9	过流保护动作	(0~1)	0	0: 警告 1: 跳闸
10	过流延时类型选择	(0~1)	0	0: 定时延时 1: 反时限延时
11	定时延时设置(延时值)	(0~3600)s	10	定时延时时的过流延时值
12	反时限延时设置(延时倍率)	(1~36)	36	反时限延时时的过流延时倍率值
13	电梯控制使能	(0~1)	0	0: 不使能 1: 使能
14	电梯延时	(0~300)s	300	负载断电前或开关转换前的延时时间。用于控制正在运行的电梯停在就近的一层，直到开关切换结束。
15	非重要负载 NEL 跳闸使能	(0~1)	0	0: 不使能 1: 使能
16	NEL 过功率跳闸 1 设置值	(0~200)%	90	负载功率大于设置值时，延时后，卸载控制输出
17	NEL 过功率跳闸 1 延时	(0~3600)s	5	
18	NEL 过功率跳闸 2 设置值	(0~200)%	100	负载功率大于设置值时，延时后，卸载控制输出
19	NEL 过功率跳闸 2 延时	(0~3600)s	1	
20	NEL 过功率返回使能	(0~1)	0	0: 不使能 1: 使能
21	NEL 过功率返回设置值	(0~200)%	50	负载功率小于设置值时，延时后，断开跳闸控制输出。
22	NEL 过功率返回延时	(0~3600)s	5	
23	非重要负载 NEL 个数	(1~3)	3	设置非重要负载个数
24	市电带载时 NEL 使能	(0~1)	0	0: 不使能 1: 使能
可编程输入设置				
1	可编程输入 1 设置	(0~39)	1	强制分断
2	输入 1 有效类型	(0~1)	0	0: 闭合有效 1: 断开有效
3	可编程输入 2 设置	(0~39)	8	开关脱扣输入
4	输入 2 有效类型	(0~1)	0	0: 闭合有效 1: 断开有效
5	可编程输入 3 设置	(0~39)	0	未使用
6	输入 3 有效类型	(0~1)	0	0: 闭合有效 1: 断开有效
7	可编程输入 4 设置	(0~39)	0	未使用
8	输入 4 有效类型	(0~1)	0	0: 闭合有效 1: 断开有效
可编程输出设置				
1	输出 1 有效类型	(0~1)	0	0: 常开输出 1: 常闭输出
2	输出 1 设置	(0~92)	49	ATS 电源 L1
3	输出 2 有效类型	(0~1)	0	0: 常开输出 1: 常闭输出
4	输出 2 设置	(0~92)	52	ATS 电源 N
5	输出 3 有效类型	(0~1)	0	0: 常开输出 1: 常闭输出
6	输出 3 设置	(0~92)	35	S1 开关分闸控制
7	输出 4 有效类型	(0~1)	0	0: 常开输出 1: 常闭输出

序号	参数名称	整定范围	默认值	描述
8	输出口 4 设置	(0~92)	37	S2 开关分闸控制
9	输出口 5 有效类型	(0~1)	0	0: 常开输出 1: 常闭输出
10	输出口 5 设置	(0~92)	1	自定义输出组合 1 输出
11	输出口 6 有效类型	(0~1)	0	0: 常开输出 1: 常闭输出
12	输出口 6 设置	(0~92)	32	发电机组开机
13	自定义组合 1 或输出 1 有效类型	(0~1)	0	0: 常开输出 1: 常闭输出
14	自定义组合 1 或输出 1 内容	(0~92)	23	S1 电压正常
15	自定义组合 1 或输出 2 有效类型	(0~1)	0	0: 常开输出 1: 常闭输出
16	自定义组合 1 或输出 2 内容	(0~92)	25	S2 电压正常
17	自定义组合 1 与输出有效类型	(0~1)	1	0: 常开输出 1: 常闭输出
18	自定义组合 1 与输出内容	(0~92)	0	未使用
19	自定义组合 2 或输出 1 有效类型	(0~1)	0	0: 常开输出 1: 常闭输出
20	自定义组合 2 或输出 1 内容	(0~92)	0	未使用
21	自定义组合 2 或输出 2 有效类型	(0~1)	0	0: 常开输出 1: 常闭输出
22	自定义组合 2 或输出 2 内容	(0~92)	0	未使用
23	自定义组合 2 与输出有效类型	(0~1)	0	0: 常开输出 1: 常闭输出
24	自定义组合 2 与输出内容	(0~92)	0	未使用
25	自定义组合 3 或输出 1 有效类型	(0~1)	0	0: 常开输出 1: 常闭输出
26	自定义组合 3 或输出 1 内容	(0~92)	0	未使用
27	自定义组合 3 或输出 2 有效类型	(0~1)	0	0: 常开输出 1: 常闭输出
28	自定义组合 3 或输出 2 内容	(0~92)	0	未使用
29	自定义组合 3 与输出有效类型	(0~1)	0	0: 常开输出 1: 常闭输出
30	自定义组合 3 与输出内容	(0~92)	0	未使用
31	自定义组合 4 或输出 1 有效类型	(0~1)	0	0: 常开输出 1: 常闭输出

序号	参数名称	整定范围	默认值	描述
32	自定义组合 4 或输出 1 内容	(0~92)	0	未使用
33	自定义组合 4 或输出 2 有效类型	(0~1)	0	0: 常开输出 1: 常闭输出
34	自定义组合 4 或输出 2 内容	(0~92)	0	未使用
35	自定义组合 4 与输出有效类型	(0~1)	0	0: 常开输出 1: 常闭输出
36	自定义组合 4 与输出内容	(0~92)	0	未使用
37	自定义组合 5 或输出 1 有效类型	(0~1)	0	0: 常开输出 1: 常闭输出
38	自定义组合 5 或输出 1 内容	(0~92)	0	未使用
39	自定义组合 5 或输出 2 有效类型	(0~1)	0	0: 常开输出 1: 常闭输出
40	自定义组合 5 或输出 2 内容	(0~92)	0	未使用
41	自定义组合 5 与输出有效类型	(0~1)	0	0: 常开输出 1: 常闭输出
42	自定义组合 5 与输出内容	(0~92)	0	未使用
43	自定义组合 6 或输出 1 有效类型	(0~1)	0	0: 常开输出 1: 常闭输出
44	自定义组合 6 或输出 1 内容	(0~92)	0	未使用
45	自定义组合 6 或输出 2 有效类型	(0~1)	0	0: 常开输出 1: 常闭输出
46	自定义组合 6 或输出 2 内容	(0~92)	0	未使用
47	自定义组合 6 与输出有效类型	(0~1)	0	0: 常开输出 1: 常闭输出
48	自定义组合 6 与输出内容	(0~92)	0	未使用
模块设置				
1	模块上电模式	(0~2)	0	0: 保持(保持断电前的模式) 1: 手动模式 2: 自动模式
2	语言选择	(0~2)	0	0: 简体中文 1: 英文 2: 其它(用户可通过上位机软件自定义模块语言, 默认为英文)
3	密码设置	(00000~65535)	01234	进入参数设置时的密码

序号	参数名称	整定范围	默认值	描述
4	模块地址	(1~254)	1	RS485 组网通讯时的通讯地址
5	通信口波特率	(0~3)	2	0: 2400bps 1: 4800bps 2: 9600bps 3: 19200bps
6	通信口停止位	(1~2)	2	可设置为 1 个或 2 个停止位
7	通信口校验位	(0~2)	0	0: 无 1: 奇校验 2: 偶校验
8	通信功能设置	(0~3)	0	0: 遥调遥控使能 1: 遥控不使能 2: 遥调不使能 3: 遥调遥控不使能
9	模块日期时间设置			
10	液晶背光延时	(1-3600)min	5	液晶背光的点亮时间。
11	手动按键操作提示	(0~1)	0	0: 不使能 1: 使能
12	控制器描述 1	(0~20)个字符		显示在关于页面的信息
13	控制器描述 2	(0~20)个字符		用户可以输入任意字符(字母占 1 个字符, 汉字占 2 个字符), 需要通过 PC 端的上位机软件设置
网络通信设置				
1	网络通信使能	(0~1)	1	0: 不使能 1: 使能
2	IP 地址	192.168.0.100		ETHERNET 通信参数
3	子网掩码	255.255.255.0		
4	默认网关	192.168.0.1		
5	MAC 地址	通过 PC 上位机进行设置		

9.3 开关量输入口功能描述

表19 输入口功能描述

序号	输入口项目	功能描述
0	未使用	输入口无效。
1	强制分断	强制分断（消防输入）只适合有分闸控制的开关，当强制分断有效时，不论在手动还是在自动模式下，开关都将切换到 0 位。
2	远端开机带载	发电机组起动输出，市电正常时，发电合闸。
3	远端开机不带载	发电机组起动输出，市电正常时，发电不合闸。
4	试灯输入	面板上的 LED 灯全亮，LCD 液晶背光亮，LCD 液晶全黑。
5	S1 机组故障输入	S1 机组有故障，禁止起动 S1 机组（循环开机时使用）。
6	S2 机组故障输入	S2 机组有故障，禁止起动 S2 机组（循环开机时使用）。
7	开机禁止输入	禁止发电机组开机信号输出，自动模式时，停机延时结束后，断开发电机组开机信号输出，手动模式时，若已开机，则需手动停机，停机后手动开机无效。
8	开关脱扣输入	开关脱扣故障输入。

序号	输入口项目	功能描述
9	S1 合闸禁止	禁止 S1 合闸带载, 手动模式下, 禁止手动合闸, 若已合闸则需手动分闸, 在自动模式下, 若已合闸则负载断开或 S2 带载。
10	S2 合闸禁止	禁止 S2 合闸带载, 手动模式下, 禁止手动合闸, 若已合闸则需手动分闸, 在自动模式下, 若已合闸则负载断开或 S1 带载。
11	S1 准备就绪 PF 输入	S1 合闸准备就绪信号输入, 在 S1 合闸前需等待 S1 的 PF 输入有效。
12	S2 准备就绪 PF 输入	S2 合闸准备就绪信号输入, 在 S2 合闸前需等待 S2 的 PF 输入有效。
13	S1 合闸按键输入	同面板 S1 合闸按键, 控制开关 S1 合闸, 请选用自复位按钮。
14	S2 合闸按键输入	同面板 S2 合闸按键, 控制开关 S2 合闸, 请选用自复位按钮。
15	报警复位	复位当前报警。
16	报警静音	可停止音响报警输出。
17	手动 NEL 跳闸输入	手动控制非重要负载卸载, 请选用自复位按钮。
18	手动 NEL 重连输入	手动控制非重要负载重新带载, 请选用自复位按钮。
19	S1 主用输入	强制设置 S1 主用。
20	S2 主用输入	强制设置 S2 主用。
21	强制手动模式	将控制器模式强制为手动模式。
22	强制自动模式	将控制器模式强制为自动模式。
23	面板锁定	禁止面板按键操作, 上翻、下翻、设置键、返回键可以使用。
24	同步转换禁止	同步转换功能无效。
25	禁止定时开停机	定时巡检开机及定时不开机功能无效。
26	模拟 S1 电源正常	模拟 S1 电源正常, S1 电压异常鉴别无效。
27	模拟 S2 电源正常	模拟 S2 电源正常, S2 电压异常鉴别无效。
28	分闸按键输入	同面板分闸按键, 控制开关分闸, 请选用自复位按钮。
29	保留	
30	自投自复输入	配置此输入口后, 有效时自投自复, 无效时自投不自复。
31	开关输出电压异常故障	配置此输入口后, 有效时故障报警。(需使用 HVD100 电压检测模块作为信号输入)
32	开关输出电压异常警告	配置此输入口后, 有效时警告报警。(需使用 HVD100 电压检测模块作为信号输入)
33	遥控禁止输入	有效后通过所有通信口发送的遥控指令无效。
34	开关转换禁止输入	自动模式下, 此信号有效后可禁止 ATS 进行转换。
35	母线电压异常警告	配置此输入口后, 有效时警告报警。
36	保留	
37	保留	
38	保留	
39	保留	

9.4 开关量输出口功能描述

表20 输出口功能描述

序号	输出口项目	功能描述
0	未使用	输出口无效。
1	自定义输出组合 1 输出	详细介绍见后文
2	自定义输出组合 2 输出	
3	自定义输出组合 3 输出	

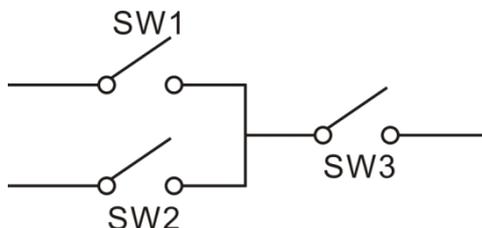
序号	输出口项目	功能描述
4	自定义输出组合 4 输出	
5	自定义输出组合 5 输出	
6	自定义输出组合 6 输出	
7	保留	
8	保留	
9	保留	
10	保留	
11	公共报警输出	公共报警包括故障报警、警告报警。
12	公共故障报警	故障报警包括开关转换失败、过流跳闸。
13	公共警告报警	警告报警包括 S1 逆相序、S2 逆相序、负载过流、强制分断。
14	转换失败	开关转换失败包括 S1 合闸失败、S1 分闸失败、S2 合闸失败、S2 分闸失败。
15	音响报警	在公共报警有效时，可外接报警器，在可编程输入口“报警静音”有效时，或延时 60 秒后，清除音响报警输出。
16	保留	
17	发电机组开机延时	发电机组开机延时输出。
18	发电机组停机延时	发电机组停机延时输出。
19	电梯控制输出	开关转换前(负载即将断电)输出，用于控制正在运行的电梯停在就近的一层，直到开关切换结束。
20	消防联动输出	强制分断(消防)输入信号有效且 ATS 成功分闸后输出。
21	母线电压异常输出	母线电压异常警告输入有效时输出。
22	保留	
23	S1 电压正常	S1 电源正常时输出。
24	S1 电压异常	S1 电源异常时输出。
25	S2 电压正常	S2 电源正常时输出。
26	S2 电压异常	S2 电源异常时输出。
27	S1 过流输出	S1 带载时负载过流时输出。
28	S2 过流输出	S2 带载时负载过流时输出。
29	保留	
30	自动模式	自动模式状态下输出。
31	手动模式	手动模式状态下输出。
32	发电机组开机	控制发电机组开机。
33	保留	
34	S1 开关合闸控制	控制 S1 开关合闸。
35	S1 开关分闸控制	控制 S1 开关分闸。
36	S2 开关合闸控制	控制 S2 开关合闸。
37	S2 开关分闸控制	控制 S2 开关分闸。
38	保留	
39	保留	
40	NEL1 跳闸控制	输出有效时控制非重要负载卸载，输出无效时可用于非重要负载卸载后返回（带载）。
41	NEL2 跳闸控制	
42	NEL3 跳闸控制	
43	保留	
44	保留	

序号	输出口项目	功能描述
45	S1 合闸状态	一路开关的合闸状态。
46	S2 合闸状态	二路开关的合闸状态。
47	S1 发电机组开机	控制 S1 发电机组开机，用于系统类型为 S1 发电 S2 发电。
48	S2 发电机组开机	控制 S2 发电机组开机，用于系统类型为 S1 发电 S2 发电。
49	ATS 电源 L1	ATS 供电电源。
50	ATS 电源 L2	
51	ATS 电源 L3	
52	ATS 电源 N	
53	远端控制	通过 RS485 通讯命令控制输出。
54	可编程输入口 1 状态	可编程输入口状态。
55	可编程输入口 2 状态	
56	可编程输入口 3 状态	
57	可编程输入口 4 状态	
58	负载 1 合闸输出	S1 带载供电或者 S2 带载供电后，负载 1-4 依次合闸；ATS 分闸后，负载开关合闸输出全部断开。
59	负载 2 合闸输出	
60	负载 3 合闸输出	
61	负载 4 合闸输出	
62	保留	
63	保留	
64	S1 电压无	S1 电源状态。
65	S1 电压过高	
66	S1 电压过低	
67	S1 频率过高	
68	S1 频率过低	
69	S1 缺相	
70	S1 逆相序	
71	保留	
72	保留	
73	S2 电压无	S2 电源状态。
74	S2 电压过高	
75	S2 电压过低	
76	S2 频率过高	
77	S2 频率过低	
78	S2 缺相	
79	S2 逆相序	
80	保留	
81	保留	
82	同步失败	同步并联切换失败(仅 HAT600RS)或同相位失败。
83	等待同步	等待同步(电压，频率，相位) (仅 HAT600RS)或等待同相位。
84	开关正在转换	开关转换过程中输出。
85	电池欠压	电池欠压报警时输出。
86	电池过压	电池过压报警时输出。
87	定时不开机输出	定时不开机持续时间内输出。
88	定时开机输出	定时开机持续时间内输出。

序号	输出口项目	功能描述
89	两路同时合闸故障	两路同时合闸故障报警时输出。
90	保留	
91	保留	
92	保留	

9.5 自定义组合输出

自定义组合输出由三部分组成：或条件输出 SW1、或条件输出 SW2 和与条件输出 SW3。



SW1 或 SW2 为真，且 SW3 为真，自定义组合输出输出；

SW1 且 SW2 为假，或 SW3 为假，自定义组合输出不输出；

注1：SW1、SW2 和 SW3 可以为输出口设置中除自身自定义组合输出的任意其他内容。

注2：自定义组合输出的三个部分(SW1、SW2 和 SW3)不能包含或递归包含自身。

示例：

自定义组合输出配置如下：

或条件输出 SW1 内容：输入口 1 有效

或条件输出 SW1 有效类型：常开输出(无效时断开)

或条件输出 SW2 内容：输入口 2 有效

或条件输出 SW2 有效类型：常开输出(无效时断开)

与条件输出 SW3 内容：输入口 3 有效

与条件输出 SW3 有效类型：常开输出(无效时断开)

输出结果如下：

当输入口1有效或输入口2有效时，若输入口3有效，自定义组合输出**输出**，若输入口3无效，自定义组合输出**不输出**；

当输入口 1 无效且输入口 2 无效时，无论输入口 3 有效与否，自定义组合输出**不输出**。

9.6 过流定时限与反时限设置

定时限：过流延时为固定延时，不同过流值对应的延时不变，都为设置的延时时间；

反时限：过流延时随着过电流增大而减小，不同过流值对应不同的延时时间。

反时限过载电流延时值公式如下：

$$T = \frac{t}{\left(\frac{IA}{IT} - 1\right)^2}$$

T：过载电流延时值（秒）

t：定时乘法器倍率

IA：当前负载最大电流（L1/L2/L3）

IT：过载电流设置值

示例：

输入条件：t = 36, IA = 550A, IT = 500A

输出结果：T = 3600 秒(1 个小时)

10 历史记录

在主菜单界面，选择“2.历史记录”，按确认  键进入历史记录界面。

进入历史记录页面，按上翻  /  键/下翻  /  键查看每条记录。													
<table border="1"> <tr> <td>动作事件</td> <td>010/200</td> </tr> <tr> <td>S2合闸输出</td> <td></td> </tr> <tr> <td>S1电压无</td> <td></td> </tr> <tr> <td>S2电压正常</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2019-10-24</td> <td>09: 18: 26</td> </tr> </table>	动作事件	010/200	S2合闸输出		S1电压无		S2电压正常		2019-10-24	09: 18: 26	记录类型，序号/总记录数； 记录事件； S1电源状态； S2电源状态； 记录日期时间。		
动作事件	010/200												
S2合闸输出													
S1电压无													
S2电压正常													
2019-10-24	09: 18: 26												
按确认  键查看当前记录的详细信息。													
<table border="1"> <tr> <td>动作事件</td> <td>010/200</td> </tr> <tr> <td>S2合闸输出</td> <td></td> </tr> <tr> <td>U1(LN)</td> <td>0 0 0V</td> </tr> <tr> <td>U2(LN)</td> <td>220 221 219V</td> </tr> <tr> <td>F1</td> <td>0.00Hz</td> </tr> <tr> <td>F2</td> <td>50.00Hz</td> </tr> </table>	动作事件	010/200	S2合闸输出		U1(LN)	0 0 0V	U2(LN)	220 221 219V	F1	0.00Hz	F2	50.00Hz	记录类型，序号/总记录数； 记录事件； S1相电压； S2相电压； S1频率，S2频率。
动作事件	010/200												
S2合闸输出													
U1(LN)	0 0 0V												
U2(LN)	220 221 219V												
F1	0.00Hz												
F2	50.00Hz												
按上翻  /  键/下翻  /  键查看当前记录的详细信息。按下确认  键或者返回  键，退出当前详细记录查看。													
<table border="1"> <tr> <td>动作事件</td> <td>010/200</td> </tr> <tr> <td>S2合闸输出</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Amp</td> <td>130 145 136A</td> </tr> <tr> <td>TkW</td> <td>86 PF 1.00</td> </tr> </table>	动作事件	010/200	S2合闸输出		Amp	130 145 136A	TkW	86 PF 1.00	记录类型，序号/总记录数； 记录事件； 负载电流； 负载有功功率及功率因数。				
动作事件	010/200												
S2合闸输出													
Amp	130 145 136A												
TkW	86 PF 1.00												

11 黑匣子记录

在主菜单界面，选择“3.黑匣子记录”，按确认(OK)键进入黑匣子记录界面。

进入黑匣子记录页面，按上翻(▲/Ⓢ)键/下翻(▼/Ⓢ)键查看每条记录，按返回(↶/Ⓢ)键可返回主菜单界面。	
1: 2019-09-24 09: 25: 30 2: 2019-09-28 10: 07: 18 3: 2019-10-06 10: 13: 56 4: 2019-10-23 11: 45: 20	第1组数据的记录时间点 第2组数据的记录时间点 第3组数据的记录时间点 第4组数据的记录时间点
S2合闸输出	当前选中记录的事件
按确认(OK)键查看当前黑匣子记录的单组数据，按上翻(▲/Ⓢ)/下翻(▼/Ⓢ)键查看当前记录的每一个时间点数据。按返回(↶/Ⓢ)键可返回黑匣子记录界面。	
S2合闸输出	记录事件
19-09-28 10: 07: 18 +10s	记录时间点(记录事件发生前50秒，发生后10秒的60个时间点)
S1电压正常	S1电源状态
U1(LN) 220 221 219V	S1相电压
F1 50.00Hz	S1频率
按上翻(▲/Ⓢ)/下翻(▼/Ⓢ)键查看当前时间点的S1电压、S2电压、电流及功率。按确认(OK)键或者返回(↶/Ⓢ)键退出记录点详细数据界面。	
S2合闸输出	记录事件
19-09-28 10: 07: 18 +10s	记录时间点
S1电压正常	S1电源状态
U1(LN) 220 221 219V	S1相电压
F1 50.00Hz	S1频率
S2合闸输出	记录事件
19-09-28 10: 07: 18 +10s	记录时间点
S2电压正常	S2电源状态
U2(LN) 220 221 219V	S2相电压
F2 50.00Hz	S2频率
S2合闸输出	记录事件
19-09-28 10: 07: 18 +10s	记录时间点
Amp 130 145 136A	负载电流
TkW 86 PF 1.00	负载有功功率及功率因数

黑匣子记录最多可记录事件5条，每条事件记录该事件发生前后共60秒时间内的状态信息，每秒记录一次。当记录条数超过5条后，新的记录会覆盖最早的记录。第1条为最新记录，用户可通过确认键查看每条记录，通过上翻和下翻键查看每条记录中的60条具体的数据状态。

记录类型为：自动模式下合分闸切换过程中的动作事件。

表21 动作事件为发生以下动作时刻的事件

序号	动作事件	描述
1	分闸输出	自动模式下的分闸
2	S1 合闸输出	自动模式下的 S1 合闸
3	S2 合闸输出	自动模式下的 S2 合闸

SmartGen

12 谐波分析

控制器具有电压和电流谐波分析功能，可以监测各相电压(电流)谐波畸变率和3-21次谐波分量。

在主菜单界面，选择“4.谐波分析”，按确认 Enter/OK 键进入谐波分析界面。

进入谐波分析页面，按上翻 ▲/Ⓢ 键/下翻 ▼/Ⓢ 键选择需要分析的电压，按返回 ↩/Ⓢ 键可返回主菜单界面。																								
>U1电压谐波 >U2电压谐波 >电流谐波	S1电源三相电压谐波分析 S2电源三相电压谐波分析 负载三相电流谐波分析																							
按确认 Enter/OK 键查看当前相的谐波分析数据，按上翻 ▲/Ⓢ 键/下翻 ▼/Ⓢ 键查看下一相的数据，按返回 ↩/Ⓢ 键返回上一级菜单。																								
<table border="1"> <tr> <td>THDu-U1-A</td> <td>0%</td> <td colspan="2">U1 A相电压谐波畸变率</td> </tr> <tr> <td>3-7</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0%</td> <td>U1 A相电压3-7次谐波显示</td> </tr> <tr> <td>9-13</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0%</td> <td>U1 A相电压9-13次谐波显示</td> </tr> <tr> <td>15-19</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0%</td> <td>U1 A相电压15-19次谐波显示</td> </tr> <tr> <td>21</td> <td>0%</td> <td colspan="2">U1 A相电压21次谐波显示</td> </tr> </table>	THDu-U1-A	0%	U1 A相电压谐波畸变率		3-7	0	0	0%	U1 A相电压3-7次谐波显示	9-13	0	0	0%	U1 A相电压9-13次谐波显示	15-19	0	0	0%	U1 A相电压15-19次谐波显示	21	0%	U1 A相电压21次谐波显示		
THDu-U1-A	0%	U1 A相电压谐波畸变率																						
3-7	0	0	0%	U1 A相电压3-7次谐波显示																				
9-13	0	0	0%	U1 A相电压9-13次谐波显示																				
15-19	0	0	0%	U1 A相电压15-19次谐波显示																				
21	0%	U1 A相电压21次谐波显示																						

13 自复时间设置

在主菜单界面，选择“6.自复时间设置”，按确认 Enter/OK 键进入自复时间设置界面。

自投自复时，当主用电压正常时： 自复延时时间到，当前时间大于等于起始时间小于停止时间时执行自复过程。 自复延时时间到，起始时间和停止时间相等时执行自复过程。	
自复等待时间 00000min 起始时间 00:00(h:m) 停止时间 00:00(h:m)	自复延时时间分钟： (0-30000) min 自复时的起始时间小时：0~23h、分钟：0~59m 自复时的停止时间小时：0~23h、分钟：0~59m

14 开关操作运行

14.1 手动操作运行

按下手动  键，手动状态指示灯亮，控制器处在手动模式。

表22 手动转换按键

图标	按键名称	功能描述
	S1 合闸键	按下此键，若负载处于断开状态，S1 合闸，负载由 S1 供电。
	S2 合闸键	按下此键，若负载处于断开状态，S2 合闸，负载由 S2 供电。
	分闸键	按下此键，负载断开。

14.2 自动操作运行

14.2.1 说明

按下自动  键，自动状态指示灯亮，控制器处在自动模式。

在自动模式下，控制器根据S1、S2电源状态、切换优先级及自投自复状态自动切换开关，保证负载的供电。以下以“S1主用”，“S1市电S2发电”为例说明控制逻辑。

14.2.2 自投自复

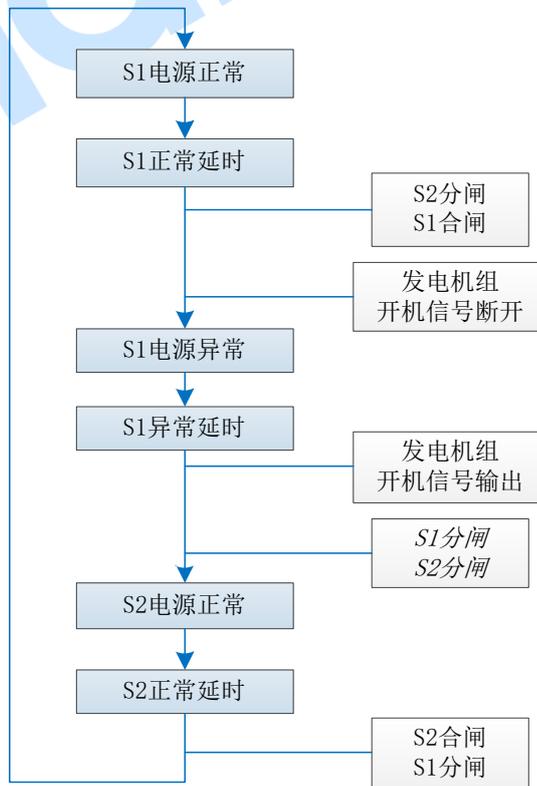


图3 自投自复流程图

14.2.3 自投不自复(互为备用有效)

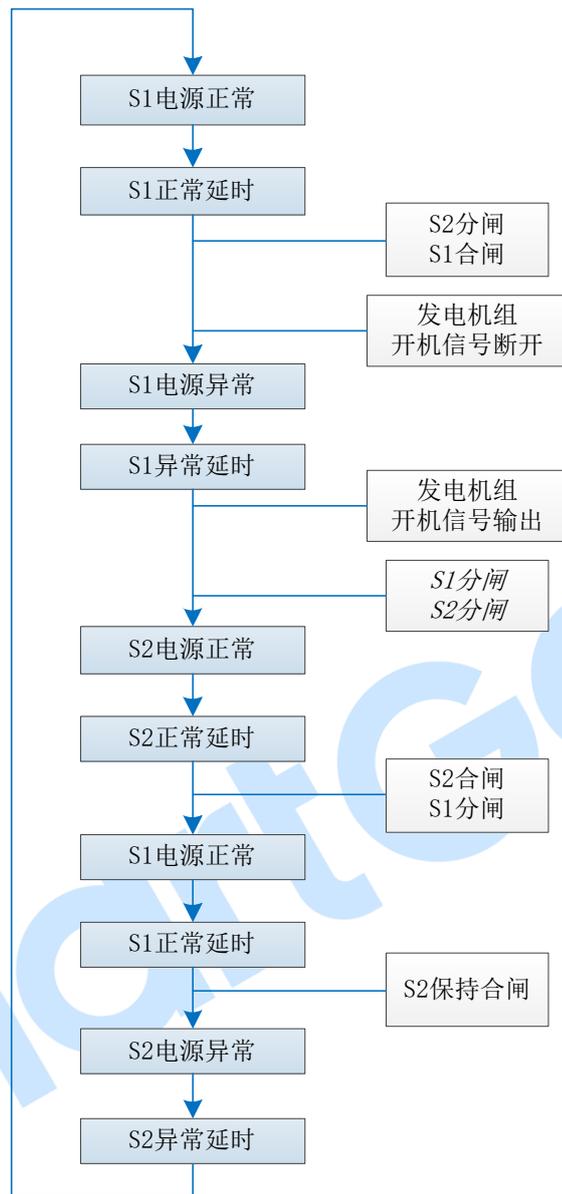


图4 自投不自复(互为备用有效)流程图

14.2.4 自投不自复(互为备用无效)

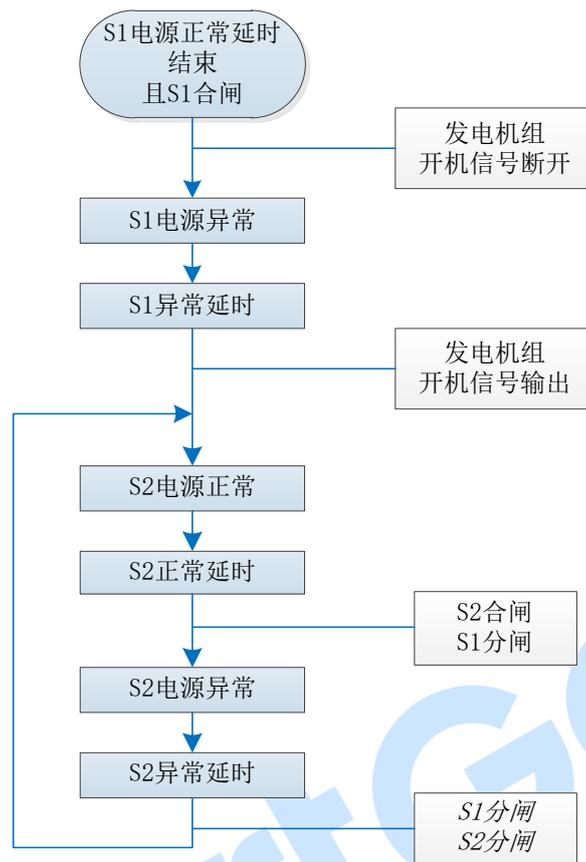
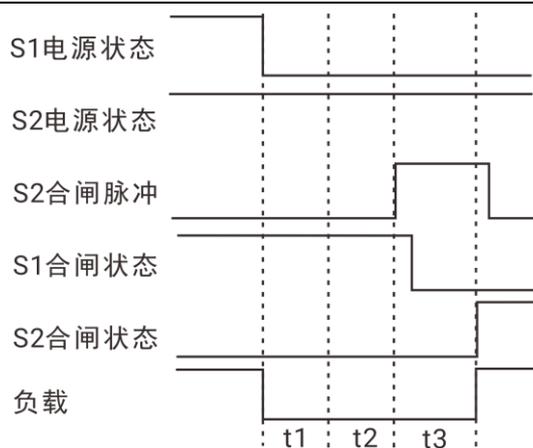


图5 自投不自复(互为备用无效)流程图

注：主用电源(S1)合闸需要切换到手动模式通过按键操作合闸，否则自动模式下开关只在分闸和备用电源(S2)位置进行切换。

14.3 快速切换功能

HAT600R系列控制器具备电源异常时的快速切换功能(需将S1电压正常延时时间、S1电压异常延时时间、S2电压正常延时时间、S2电压异常延时时间均设置为0s)，以S1主用，自投自复，PC级二段式ATS开关为例：当S1电源断电时，控制器经过t1时间检测到S1电源断电，经过t2时间，S2合闸输出信号输出，ATS开关开始动作，经过t3时间后ATS开关执行S2合闸完毕。从S1电源断电到S2合闸脉冲输出，时间不超过50ms。



t1:S1断电检测时间
t2:S2合闸输出响应时间
t3:ATS开关执行动作时间

合闸脉冲响应时间： $t_1+t_2<50\text{ms}$

图6 S1 电源异常时快速切换过程波形图

14.4 同步合闸

14.4.1 说明

同步合闸是在S1、S2电源均正常的情况下，由当前带载的电源侧转换到另一侧电源带载供电，在这个转换过程中需要同步切换。同步切换分为同步并联切换和同相位切换。

14.4.2 同步并联合闸

14.4.2.1 说明

同步并联切换使能：同步并联切换使能时(仅HAT600RS)，同步并联合闸功能有效，否则将不执行同步并联合闸功能。同步条件为相位同步、频率同步、电压同步(若同步电压差使能)。

同步相位差：同步时的S1与S2的最大相位差值，一般情况下相位差不可设置过大，否则合闸时负载冲击较大。

同步频率差：同步时的S1与S2的最大频率差值。

同步电压差(两路电压平均值的差值)：同步时的S1与S2的最大电压差值。若同步电压差不使能，同步过程不检测电压差。

同步失败延时：即同步等待时间，超时后将发出同步失败报警。

同步失败报警动作：可设置为警告报警或故障报警。同步失败后依然继续等待同步，直到同步后合闸。警告报警时，同步完成或退出同步时，报警清除。故障报警时，需按报警复位键清除报警。

同步合分闸检测时间：即同步并联合分闸脉冲时间。同步并联切换时，同步合闸或分闸输出开始延时，延时过程中检测到正确的合闸状态后停止合分闸脉冲输出，若延时结束后，依然检测不到正确的合闸状态时，将合闸失败报警或分闸失败报警。

同步失败后强制转换：若此项使能，同步失败后，将执行非同步合闸，且不发出同步失败报警。

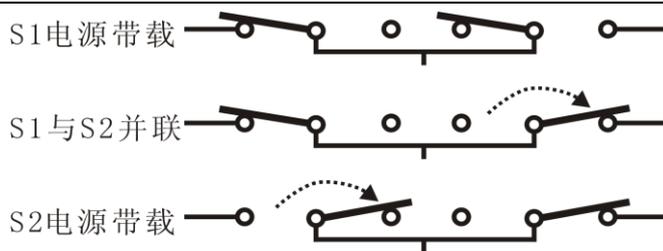
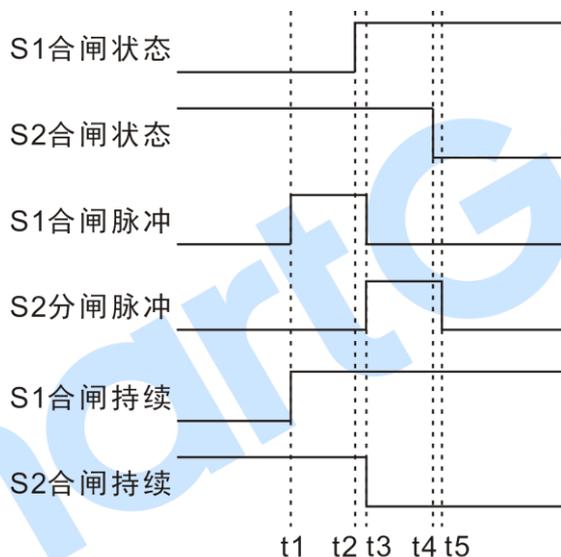


图7 同步并联切换示意图

14.4.2.2 S1 同步并联合闸

S1主用，自投自复，S1、S2电源电压均正常，S2已带载，检测到同步(电压同步，频率同步，相位同步)信号后S1合闸脉冲输出，直到检测到S1合闸状态闭合或延时时间超过同步合分闸检测时间时，断开S1合闸脉冲输出，同时S2分闸脉冲输出，直到检测到S2合闸状态断开或延时时间超过同步合分闸检测时间时，断开S2分闸脉冲输出。在同步过程中若合分闸时间超过同步合分闸检测时间，则合闸失败报警或分闸失败报警。



- t1: S1开始同步合闸
- t2: S1合闸信号有效
- t3: 执行S2分闸
- t4: S2合闸信号无效
- t5: S2分闸结束

图8 S1 同步并联合闸过程波形图

14.4.2.3 S2 同步并联合闸

S2主用，自投自复，S1、S2电源电压均正常，S1已带载，检测到同步(电压同步，频率同步，相位同步)信号后，S2合闸脉冲输出，直到检测到S2合闸状态闭合或延时时间超过同步合分闸检测时间时，断开S2合闸脉冲输出，同时S1分闸脉冲输出，直到检测到S1合闸状态断开或延时时间超过同步合分闸检测时间时，断开S1分闸脉冲输出。在同步过程中若合分闸时间超过同步合分闸检测时间，则合闸失败报警或分闸失败报警。

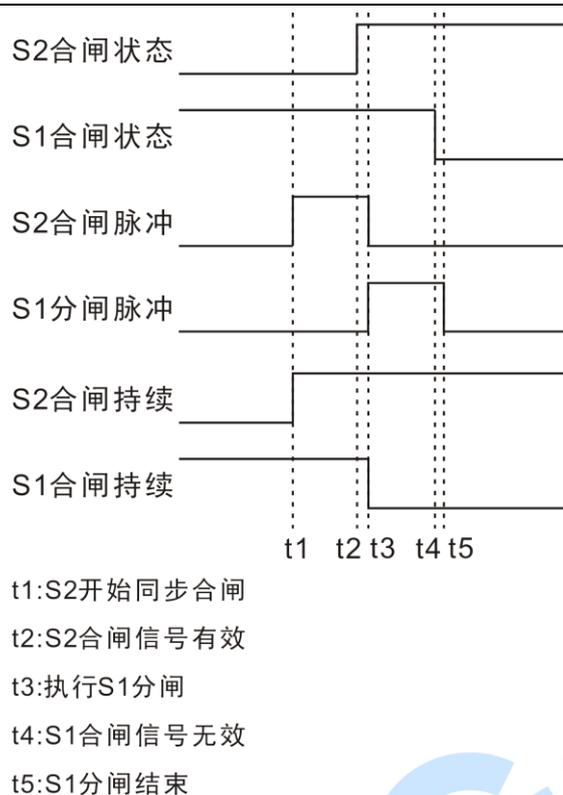


图9 S2 同步并联合闸过程波形图

14.4.3 同相位合闸

14.4.3.1 说明

同相位切换使能: 同相位切换使能时, 同相位合闸功能有效, 同步条件为相位同步。

同步相位差: 同步时的S1与S2的最大相位差值, 一般情况下相位差不可设置过大, 否则合闸时负载冲击较大。

同步失败延时: 即同步等待时间, 超时后将发出同步失败报警。

同步失败报警动作: 可设置为警告报警或故障报警。同步失败后依然继续等待同步, 直到同步后合闸。警告报警时, 同步完成或退出同步时, 报警清除。故障报警时, 需按报警复位键清除报警。

14.4.3.2 S1 同相位合闸

S1主用, 自投自复, ATS开关为PC二段式, S1、S2电源电压均正常, S2已带载, 检测到相位同步信号后S1合闸脉冲输出, 在合闸延时时间内检测到S1合闸状态, 则S1合闸成功, 否则S1再扣合闸, 仍失败则断开S1合闸脉冲输出, 合闸失败报警。

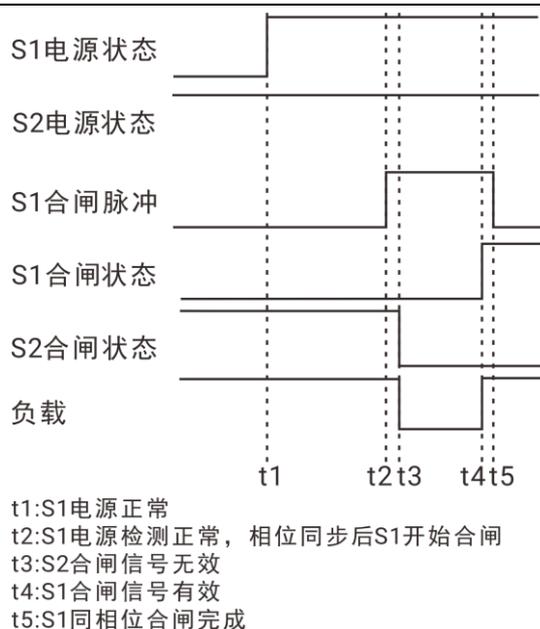


图10 S1 同相位合闸过程波形图

14.4.3.3 S2 同相位合闸

S2主用，自投自复，ATS开关为PC二段式，S1、S2电源电压均正常，S1已带载，检测到相位同步信号后S2合闸脉冲输出，在合闸延时时间内检测到S2合闸状态，则S2合闸成功，否则S1再扣合闸，仍失败则断开S2合闸脉冲输出，合闸失败报警。

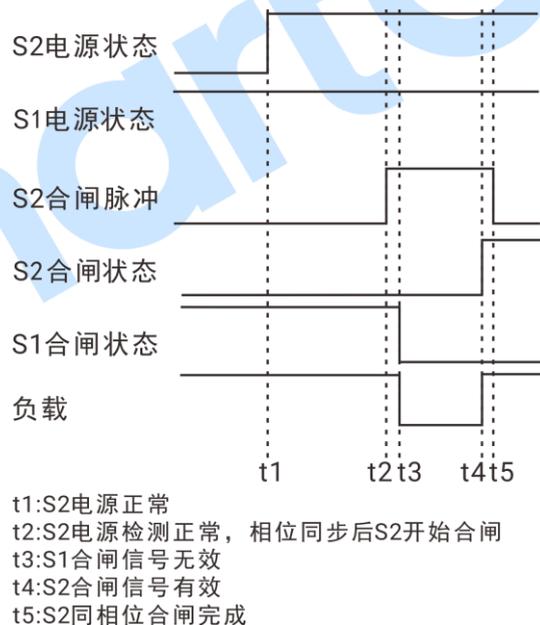


图11 S2 同相位合闸过程波形图

14.4.4 手动同步合闸

在手动模式，在S1、S2电源均正常时，若S1已合闸，按S2合闸  键，S2同步合闸，若S2已合闸，按S1合闸  键，S1同步合闸。在同步等待中，再次按合闸键时，将停止同步合闸。若同步等待时间超时将同步失败警告报警，但继续等待同步，直到同步完成或按合闸键取消同步合闸。

14.4.5 自动同步合闸

在自动模式，在备用电源正常，且备用已合闸时，主用电源恢复正常后，主用将同步合闸。

注意：

控制器处于自动模式下，在转换过程中，出现合闸失败或合闸禁止时，对应的开关不再执行合闸动作，执行其它可以控制合闸的开关为负载提供电源。出现分闸失败，开关不再执行动作。

危险：

控制器处于自动模式下，禁止直接操作开关！

同步并联合闸有效时，S1与S2可能会出现并联情况，若系统为S1市电S2市电时，请务必在开关侧做好自锁，防止S1与S2出现同时合闸的情况，否则严重时可能会烧毁开关及其线路，并可能会危及人身安全。

SmartGen

15 ATS 供电电源

15.1 直流供电

设置开关供电类型为直流供电。当开关为直流供电，则认为开关在任何时候都是可以切换的，包括S1和S2均断电时。

15.2 交流供电

如果使用交流供电，ATS开关的供电电源由控制器智能控制供电，只要有一路电压正常就能保证ATS电源供电正常，使其能正常切换动作。

使用交流供电需确认以下参数：

- 开关供电类型为交流供电；
- 交流供电电压上下限阈值是否满足要求；
- 输出口设置的ATS供电电源为相电压或线电压；

以ATS供电电源为相电压(A-N)为例：

交流电源的额定电压设置为220V，设置交流供电电压下限为额定电压的70%，上限为额定电压的130%。将可编程输出口1设置为“ATS电源L1”，可编程输出口2设置为“ATS电源N”。

将S1和S2的相电压L1分别接入可编程口1的常闭点(端子5)和常开点(端子7)，将S1和S2的N相分别接入可编程口2的常闭点(端子8)和常开点(端子10)，然后将可编程口1和可编程口2的公共点接入ATS供电电源。接线方法如下图：

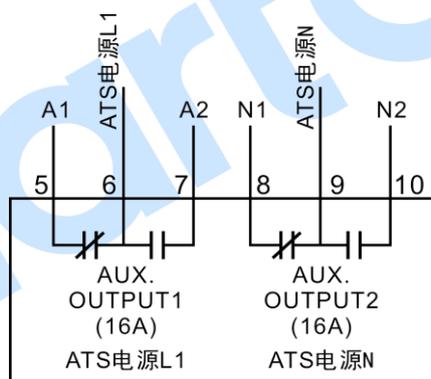


图12 ATS 电源相电压供电

ATS电源为线电压供电时，设置方法同上，只需将N相改为线电压接入，可编程输出口2根据设置更改，交流供电电压上下限阈值根据额定电压重新设置。接线方法如下图：

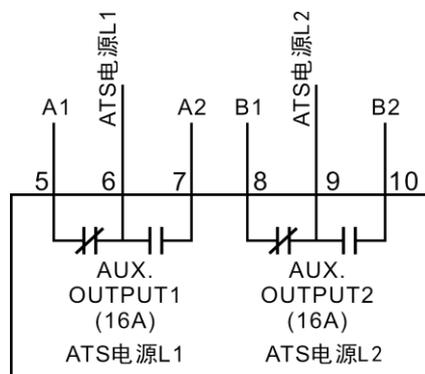


图13 ATS 电源线电压供电

注1: 常闭点接入电压必须为 S1 电压。

注2: 只有控制器检测到 ATS 电源正常时, 才会发出开关合分闸动作。若输出口不设置 ATS 电源, 系统则默认 ATS 电源由 L1-N 相供电。

SmartGen

16 非重要负载 NEL 控制

16.1 说明

非重要负载(Non Essential Load)简称为NEL, 是指在发电机组功率不足时, 可以优先卸载的负载。控制器可控制3路NEL分别跳闸, 3路负载的重要性为: $NEL3 > NEL2 > NEL1$ 。

16.2 自动操作

NEL跳闸使能时: 当机组功率大于NEL跳闸值时, 经跳闸延时后, NEL1最先跳闸, 然后是NEL2, NEL3;

NEL自动重新连接使能时: 当机组功率小于NEL重新连接值时, 经重新连接延时后, NEL3最先重连, 然后是NEL2, NEL1。

t1: NEL 跳闸延时
t2: NEL 重新连接延时

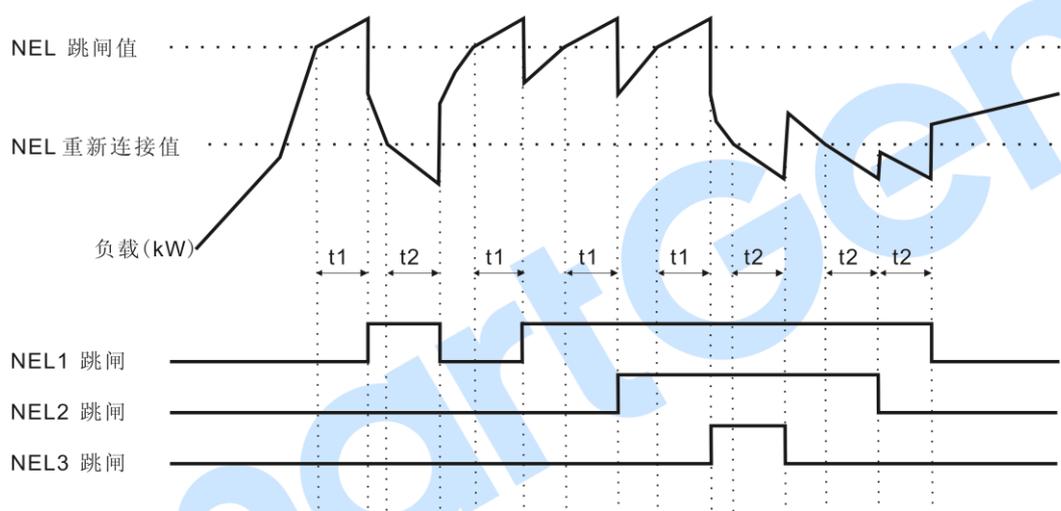


图14 非重要负载 NEL 控制时序图

16.3 手动操作

手动NEL跳闸输入有效时(接地下降沿有效), NEL1不经过延时直接跳闸; 输入再次有效时, NEL2跳闸, 输入再次有效时, NEL3跳闸, 此时不判断机组功率是否大于NEL跳闸值;

手动NEL重连输入有效时, NEL3不经过延时直接重连; 输入再次有效时, NEL2直接重连, 输入再次有效时, NEL1直接重连, 此时判断机组功率是否小于NEL重新连接值, 若机组功率小于NEL重新连接值, 这次输入有效, 否则, 忽略此次输入有效;

注: 当自动跳闸和自动重新连接使能时, 手动操作仍有效。

17 通信配置及连接

17.1 说明

HAT600R系列双电源切换控制器具有RS485通信口、USB通信口、ETHERNET通信口。其中RS485和ETHERNET通信口允许连接开放式结构的局域网，两个通信口全部应用Modbus通信规约，借助于PC或数据采集系统上运行的软件，能提供一个简单实用的对工厂、电信、工业和民用建筑物双电源切换管理方案，实现双电源监控的“遥控、遥测、遥信”三遥功能。

通信协议的具体信息请参见《HAT600R通信协议》。

注：ETHERNET通信只适用于HAT600RBI和HAT600RS。

17.2 RS485 通信口

通信规约：Modbus-RTU

通信参数

模块地址	1(范围：1-254)
波特率	9600bps(2400/4800/9600/19200bps)
数据位	8位
奇偶校验位	无(无校验、奇校验、偶校验)
停止位	2位(1位或2位)

17.3 USB 通信口

D型USB通信接口，可以用于连接PC测试软件配置参数，同时可以用于模块程序升级。

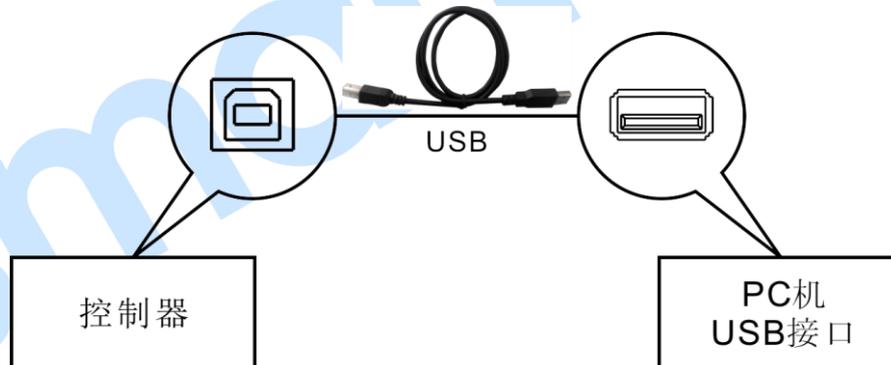


图15 USB 连接示意图

17.4 ETHERNET 通信口

通信规约：Modbus TCP/IP

自适应10/100Mbps工作模式，不支持自动极性变换功能。用户需要使用直连线与交换机或路由器连接，使用交叉线与终端设备（如PC机）相连。如果与控制器相连的设备具有自动极性变换功能，则可以使用任何一种类型的网线与设备连接。

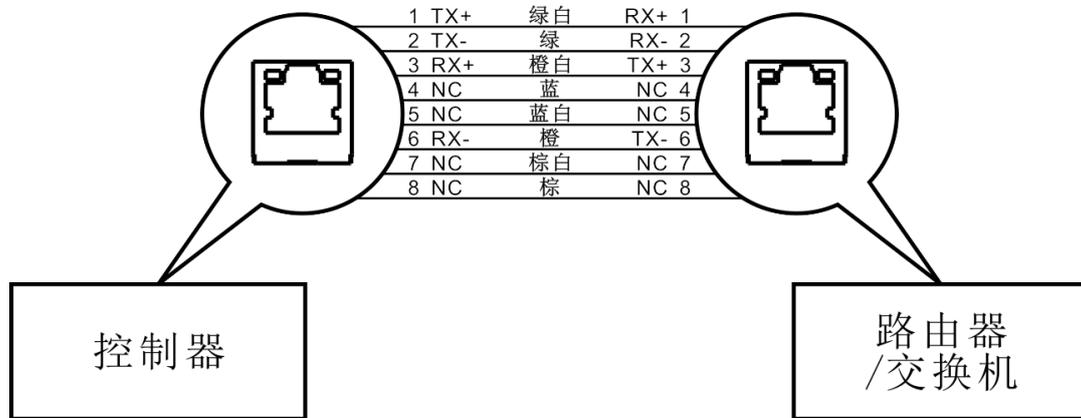


图16 控制器与路由器直连示意图

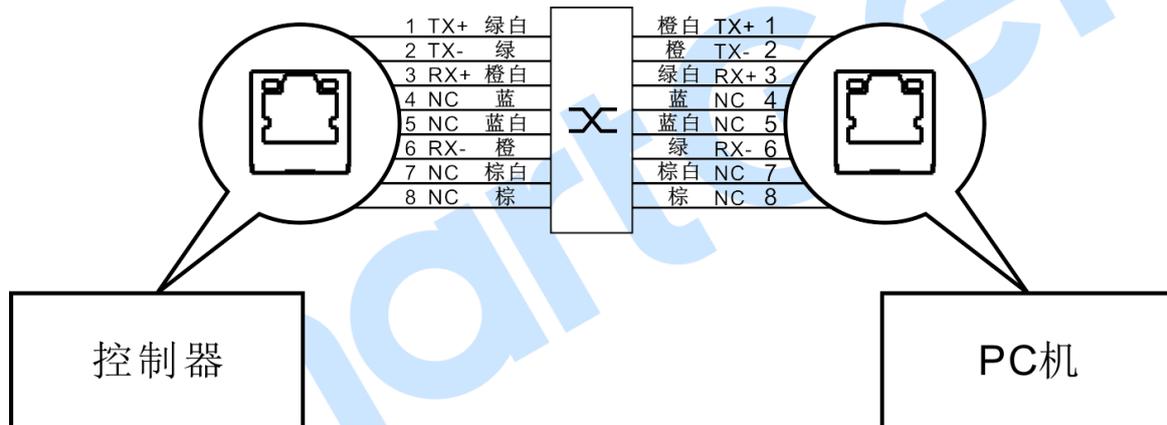


图17 控制器与 PC 机交叉线连接示意图

注：一般情况下，采用直连线即可连接控制器和PC电脑。

18 端口定义

18.1 控制器端口描述

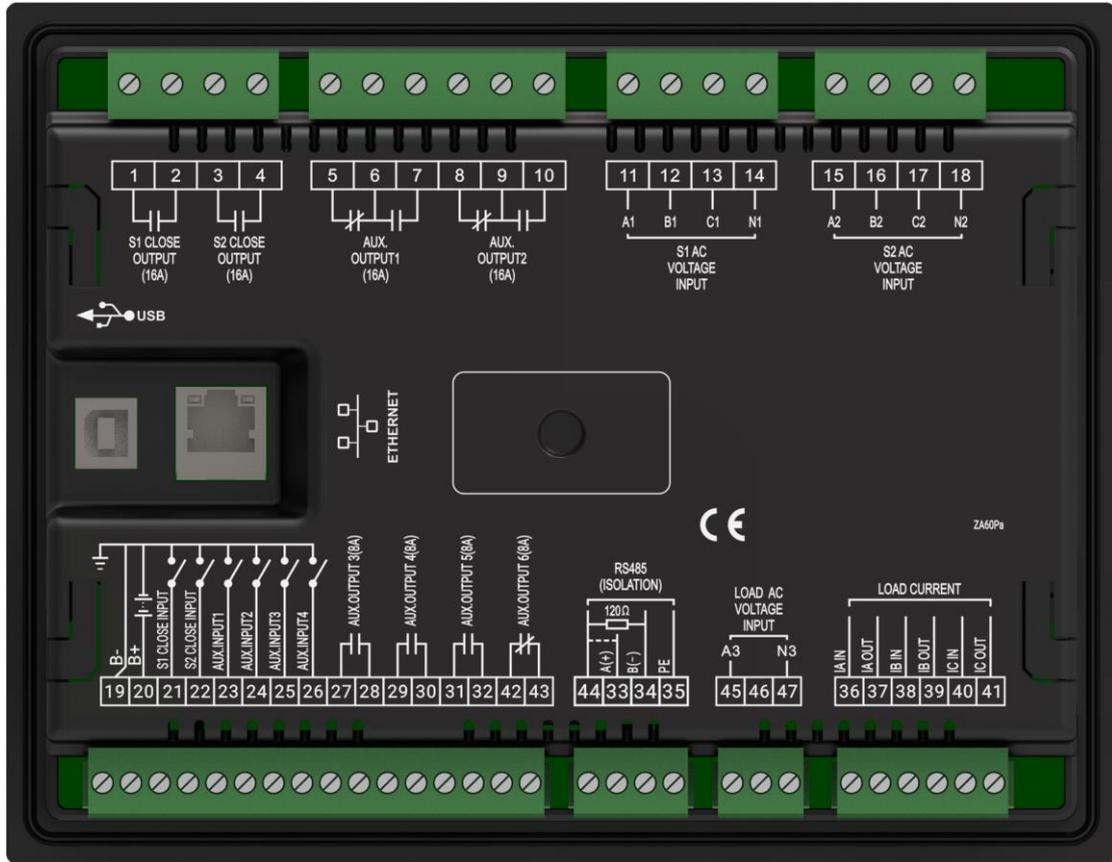


图18 控制器后面板图

表23 接线端子功能描述

端子号	项目	功能描述	备注
1	S1 合闸输出	无源继电器常开输出	容量 16A 250VAC
2			
3	S2 合闸输出	无源继电器常开输出	容量 16A 250VAC
4			
5	可编程输出口 1	常闭	无源继电器触点输出 容量 16A 250VAC
6		公共端	
7		常开	
8	可编程输出口 2	常闭	无源继电器触点输出 容量 16A 250VAC
9		公共端	
10		常开	
11	A1	S1 交流三相四线电压输入	若为单相输入，则只接入 A1、N1
12	B1		
13	C1		
14	N1		
15	A2	S2 交流三相四线电压输入	若为单相输入，则只接入 A2、N2
16	B2		

端子号	项目	功能描述	备注
17	C2		
18	N2		
19	B-	接发电机组启动电池负极	模块接地端
20	B+	当需要启动发电机组时，此端接发电机组启动电池正极	直流正极输入(8-35)V，控制器电源
21	一路合闸输入	检测一路开关合闸状态，无源触点输入	接地(B-)有效
22	二路合闸输入	检测二路开关合闸状态，无源触点输入	接地(B-)有效
23	可编程输入 1	用户自定义输入/输出功能	默认值：强制分断 接地(B-)有效
24	可编程输入 2		默认值：开关脱扣输入 接地(B-)有效
25	可编程输入 3		默认值：未使用 接地(B-)有效
26	可编程输入 4		默认值：未使用 接地(B-)有效
27	可编程输出口 3	无源继电器常开输出	默认值：S1 开关分闸控制 容量 8A 250VAC
28			
29	可编程输出口 4	无源继电器常开输出	默认值：S2 开关分闸控制 容量 8A 250VAC
30			
31	可编程输出口 5	无源继电器常开输出	默认值：自定义组合输出 1 输出 容量 8A 250VAC
32			
42	可编程输出口 6	无源继电器常闭输出	默认值：发电机组开机输出 容量 8A 250VAC
43			
36	IA 输入	电流互感器二次 A 相电流接入	额定电流 5A，此功能仅限于 HAT600RI/HAT600RBI/HAT600RS
37	IA 输出		
38	IB 输入	电流互感器二次 B 相电流接入	
39	IB 输出		
40	IC 输入	电流互感器二次 C 相电流接入	
41	IC 输出		
44	120 欧姆电阻	RS485 阻抗匹配电阻	用户需根据现场组网情况将此端子与 33 号端子连接，用于接入控制器内置的 120 欧姆阻抗匹配电阻
33	RS485 A+	RS485 通信端口	
34	RS485 B-		
35	PE	通信端口接大地端	
45	A3	负载端电压输入(50VAC-360VAC)	负载端接线时，参数“负载电压监测”为使能，控制器默认设置为不使能。
47	N3		
USB	USB	D 型 USB 通信端口	可连接 PC 配置参数及程序升级
ETHER NET	以太网接口	用于通信	此功能仅限于 HAT600RBI/HAT600RS

18.2 控制器供电说明

18.2.1 直流供电

HAT600R系列控制器均具备直流供电功能，供电电压范围为(8-35)VDC。

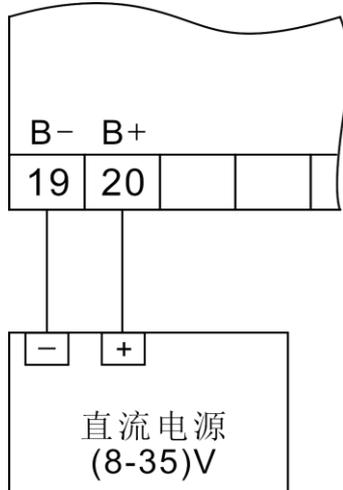


图19 直流供电示意图

18.2.2 交流供电

HAT600RB/HAT600RBI/HAT600RS控制器具有交流供电功能。直接通过控制器的两路交流采样端子对控制器进行供电。

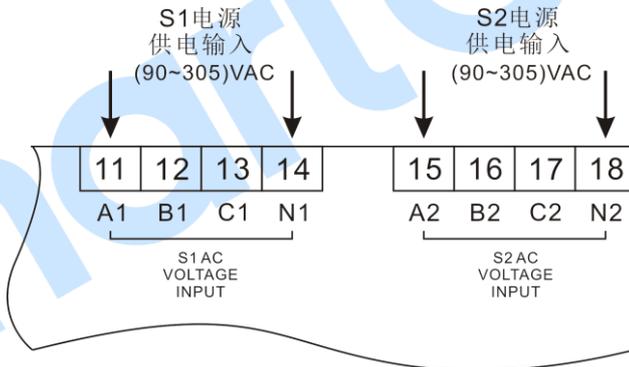


图20 交流供电示意图

18.3 RS485 连接说明

RS485与适配器连接如下图。

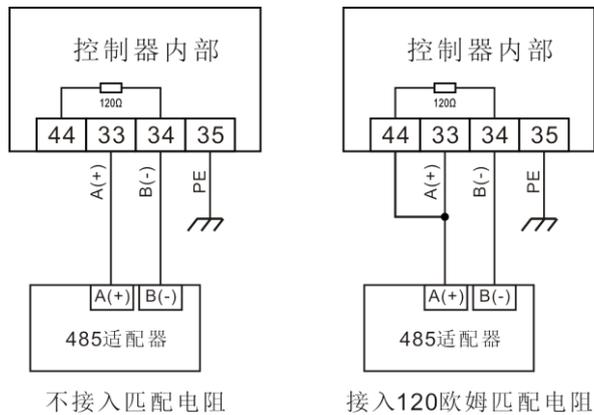


图21 RS485 连接示意图

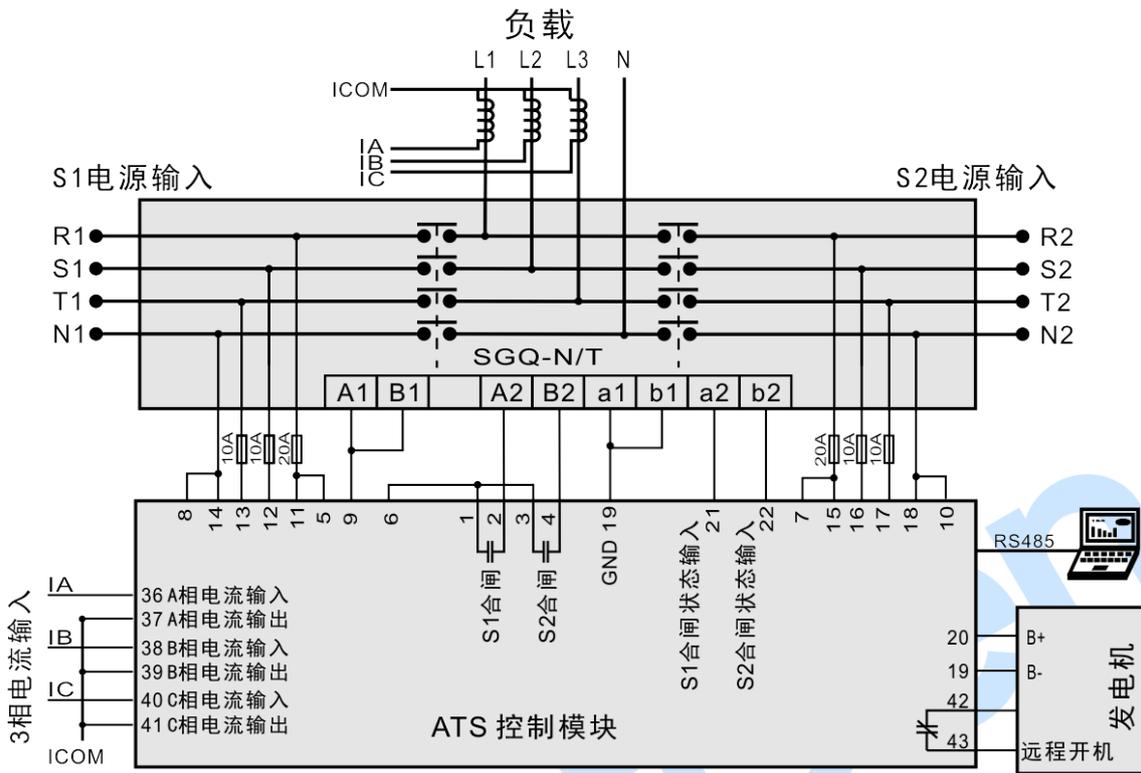


图22 SGQ-N/T 应用图

表24 对应设置

部分参数设置	
开关类型设置	PC 级二段式
可编程输出口 1	ATS 电源 L
可编程输出口 2	ATS 电源 N
可编程输出口 6	发电机组开机输出

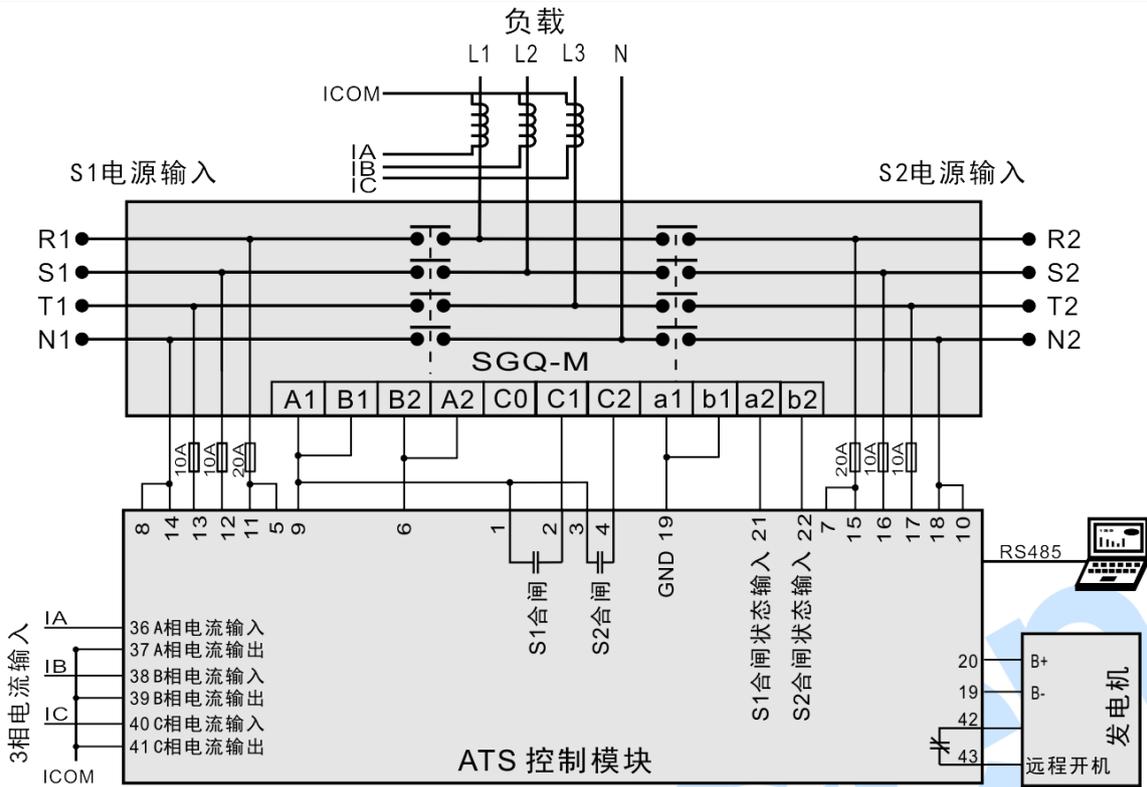


图23 SGQ-M 应用图

表25 对应设置

部分参数设置	
开关类型设置	PC 级二段式
可编程输出口 1	ATS 电源 L
可编程输出口 2	ATS 电源 N
可编程输出口 6	发电机组开机输出

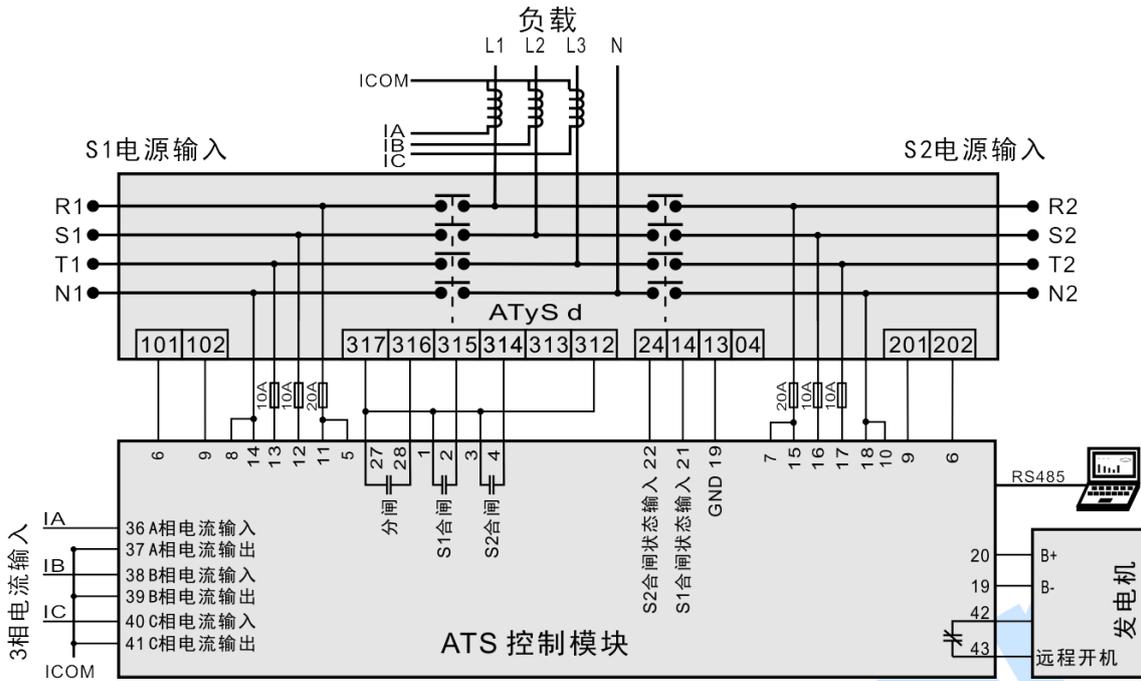


图24 ATyS d 应用图

表26 对应设置

部分参数设置	
开关类型设置	PC 级三段式
可编程输出口 1	ATS 电源 L
可编程输出口 2	ATS 电源 N
可编程输出口 3	S1 分闸输出
可编程输出口 6	发电机组开机输出

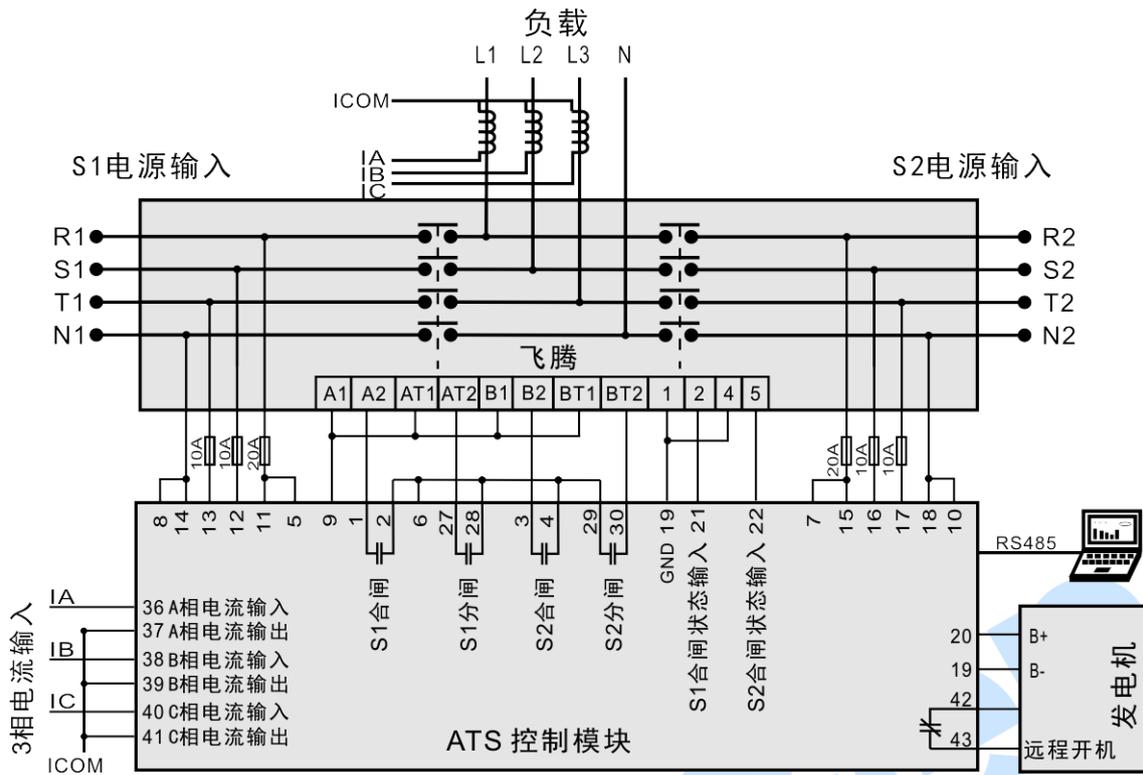


图25 飞腾应用图

表27 对应设置

部分参数设置	
开关类型设置	CB级/CC级
可编程输出口 1	ATS 电源 L
可编程输出口 2	ATS 电源 N
可编程输出口 3	S1 分闸输出
可编程输出口 4	S2 分闸输出
可编程输出口 6	发电机组开机输出

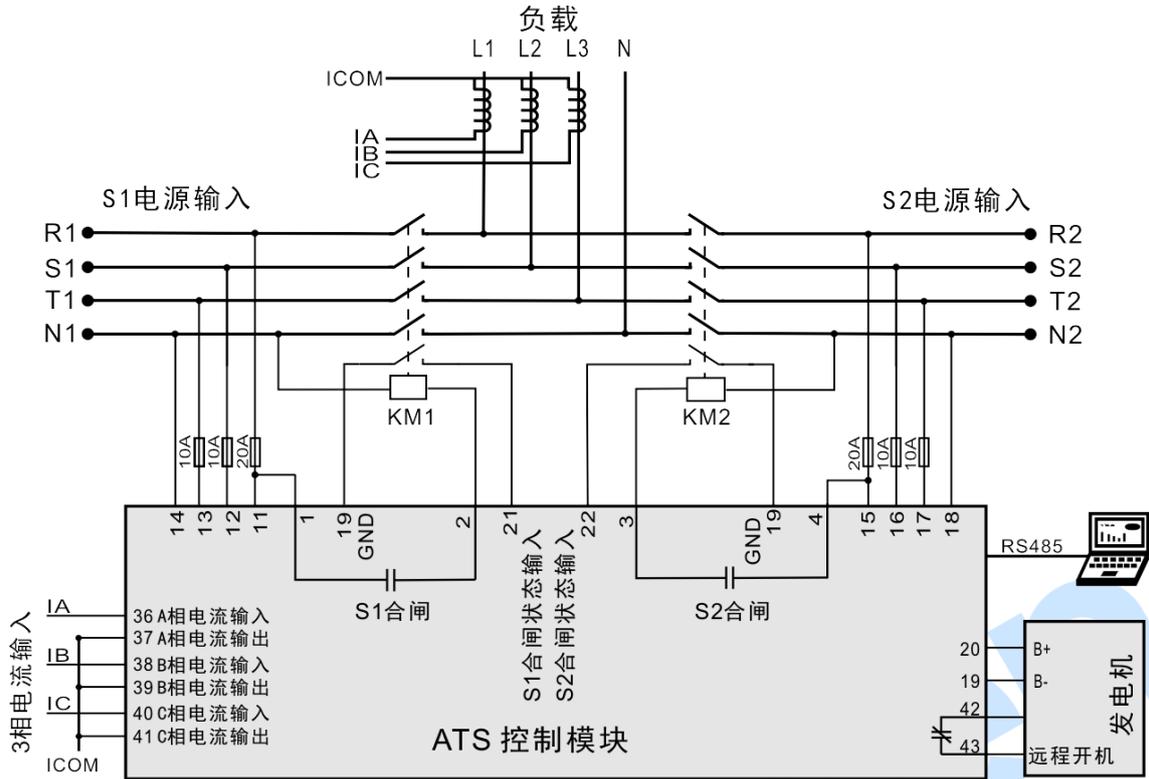


图26 接触器应用图

表28 对应设置

部分参数设置	
开关类型设置	CB级/CC级
可编程输出口 6	发电机组开机输出
合闸持续输出使能	使能

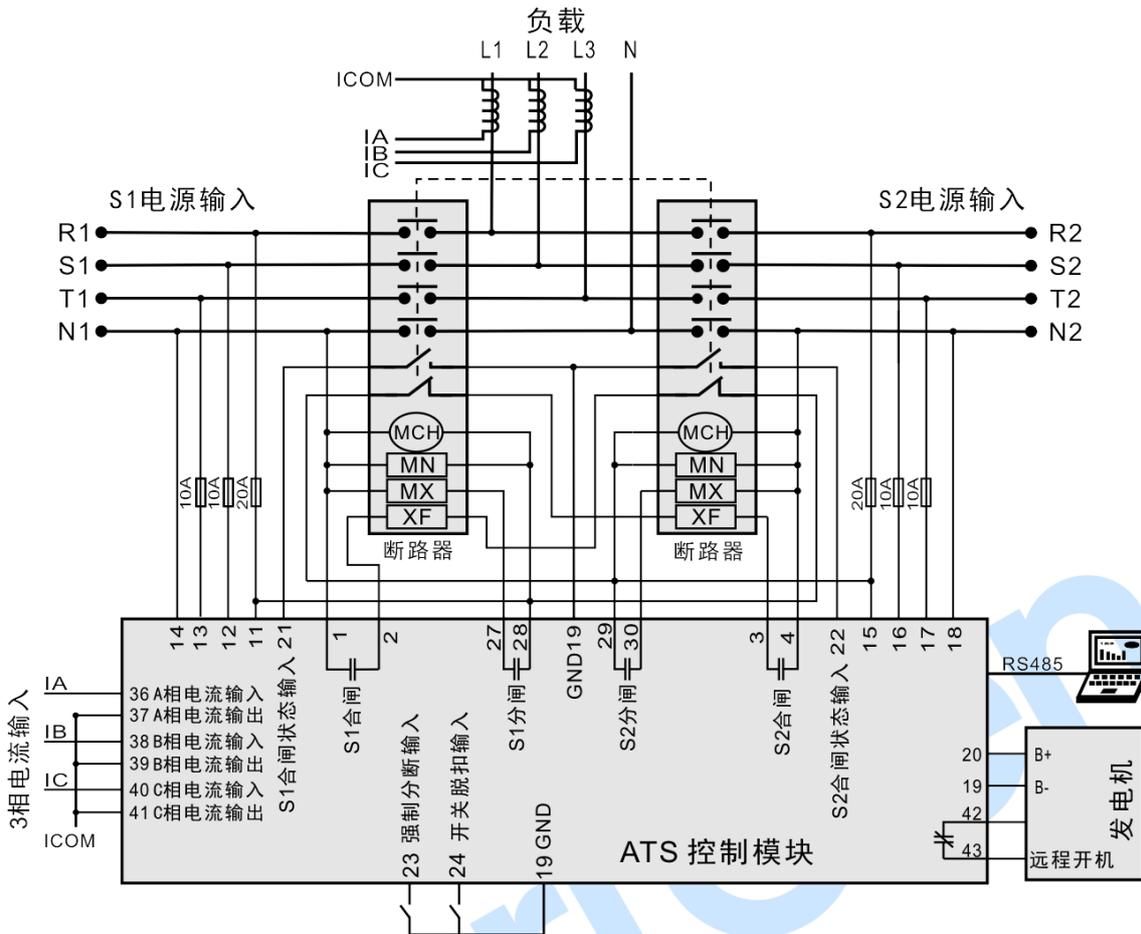


图27 断路器应用图

MCH: 储能电机; MN: 欠压脱扣; MX: 分闸线圈; XF: 合闸线圈。

表29 对应设置

部分参数设置	
开关类型设置	CB 级/CC 级
可编程输入口 1	强制分断输入
可编程输入口 2	开关脱扣输入
可编程输出口 3	S1 分闸输出
可编程输出口 4	S2 分闸输出
可编程输出口 6	发电机组开机输出

注1: 以上为 HAT600R 系列全功能应用图, 其中 HAT600R、HAT600RB 无电流采样输入, 请略去应用图中电流相关的部分。

注2: 可编程输出口 6 默认设置为发电机组开机输出 (常开), 可编程输出口 6 只有常闭触点, 在控制器无供电时, 依然可以利用常闭点控制发电机组开机。若控制器采用直流供电, 也可将发电机组开机输出改为其它的常开可编程输出口。

20 安装尺寸

该控制器设计为面板安装式，安装时由卡件固定。

单位：mm

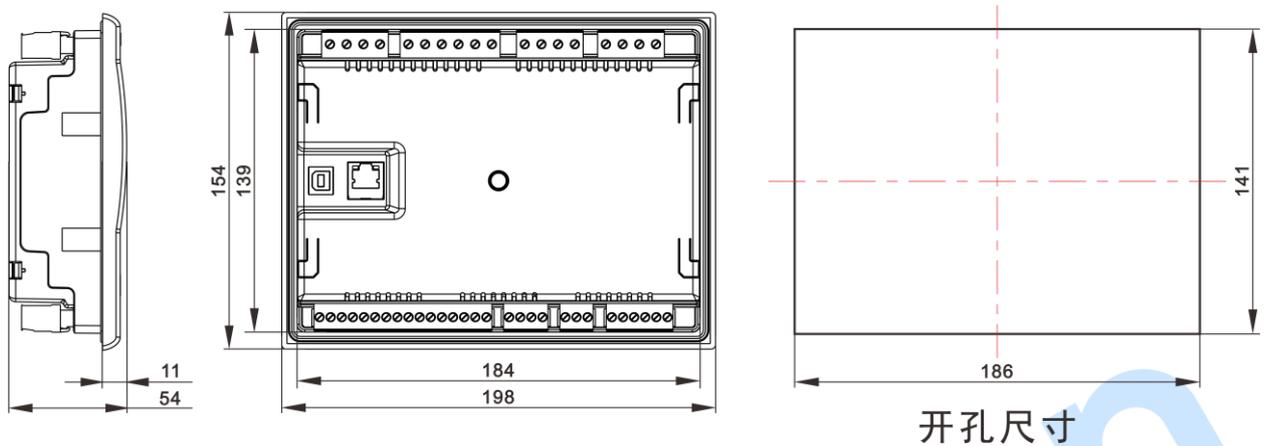


图28 外形尺寸及面板开孔尺寸

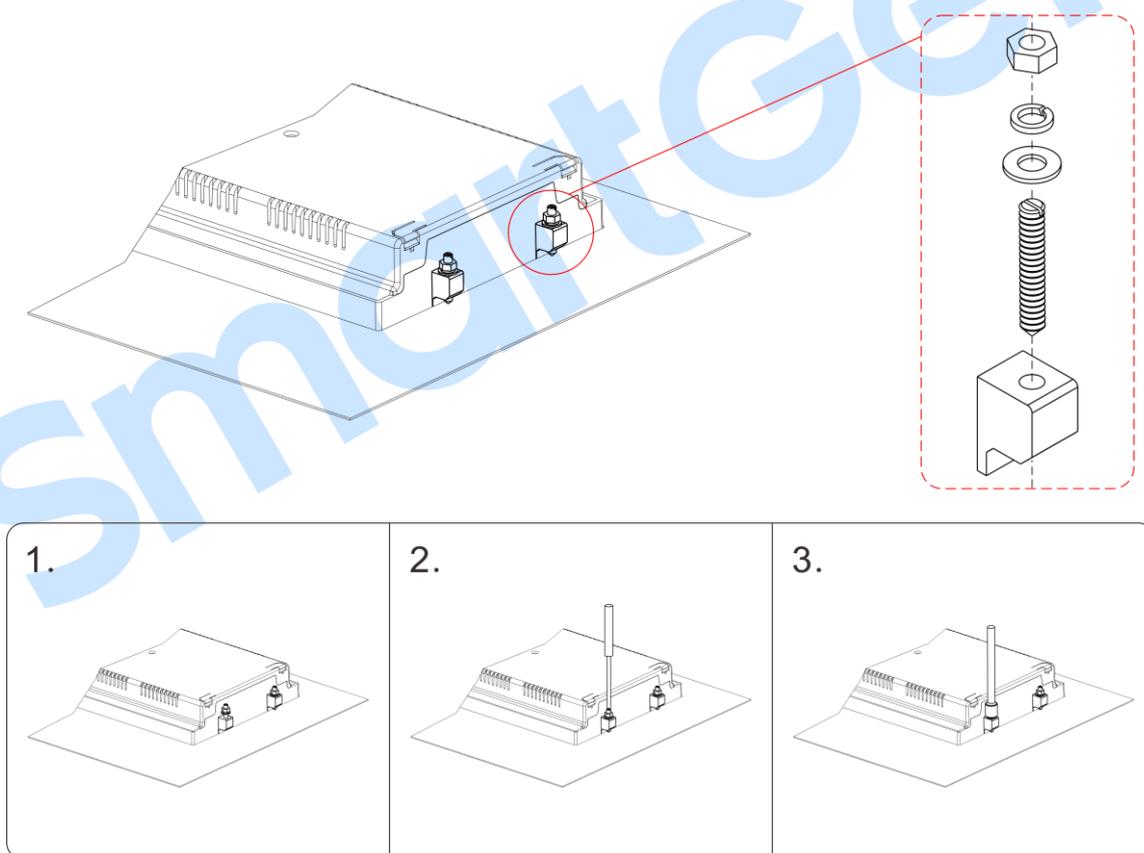


图29 卡件安装说明

安装步骤：

第一步：将四个卡件零件按顺序组装，依次放进控制器前壳凹槽。

第二步：使用一字螺丝刀依次将四枚紧定螺钉拧紧。

第三步：使用M4套筒依次将四枚六角螺母拧紧。

注意事项

小心：触电危险。维修前请切断控制器电源。

警告：触电危险。不要取下控制器后壳，控制器内部没有用户可以维修的部件。

警告：当电流互感器的一次回路有电流时，电流互感器的二次回路严禁开路。

SmartGen

表30 故障排除

故障现象	可能采取的措施
控制器无反应	检查直流供电电压； 检查直流保险； 检查交流电源。
RS485 通讯不正常	检查 RS485 正负极是否正确接入； 检查 RS485 转换器是否正常； 检查参数设置中的模块地址是否正确； 如果通过以上方法都不能解决问题，可将控制器内置的 RS485 的 120 欧姆阻抗匹配电阻接入 RS485 的 AB 线之间。
ETHERNET 通信不正常	检查网络通信是否使能； 检查控制器 IP 地址、网关等是否正确设置； 检查网线是否正确连接。
可编程输出口输出不正确	检查可编程输出口连接线，注意常开常闭点； 检查参数设置中的输出口设置功能及输出类型。
可编程输入口不正常	检查可编程输入口输入有效时是否可靠接地，输入无效时应悬空(注：输入口接入过高电压将有可能烧毁输入口)； 检测参数设置中的输入口设置功能及输入有效类型。
开关切换不正常	检查开关； 检查控制器与开关之间的连接线； 检查开关类型设置是否与开关一致； 检测 ATS 电源设置及接线。
发电机组开机控制异常	检查系统类型设置； 检查输出口功能设置及输出类型； 检查各项开停机功能设置。