



## 简易PLC中文一体机

中文编程 化繁为简



专业逻辑控制、全隔离设计、实现远程监控、中文编程、“傻瓜式”操作

国家高新技术企业  
国家火炬项目计划

院士专家工作站



国家重点新产品

国家知识产权  
优势企业国家标准  
主要起草单位

功能安全认证

ISO9001国际质量  
管理体系认证两化融合  
管理体系认证

CE认证

中国国家  
强制性产品认证

国际HART基金会成员

## NHR-PR10简易PLC中文一体机

[HTTP://WWW.HRGS.COM.CN](http://www.hrqs.com.cn)

## 产品概述:

简易PLC中文一体机是一款基于中文编程的控制器，“傻瓜式”操作，通俗易懂。内置18组不同的模式程序组，支持判断、输出、延时、计数、计时、跳转和循环操作；对延时控制、日历定时控制和逻辑控制等系统提供了解决方案。可配备RS485通信接口，实现远程监控。

## 应用领域:

产品广泛应用于设备的自动控制、小型流水线控制和电气逻辑控制等。



## 产品特点:

- 采用全中文编程，“傻瓜式”操作，门槛低，通俗易掌握，可以有效减少对英文的依赖。
- 支持DIN35 mm导轨式安装或壁挂安装，设计紧凑，大大节约组装成套的空间，便于老旧现场改造升级。
- 全隔离设计，高性能的EMC抗干扰能力，大大提升了系统的稳定性，应用范围广。
- 2.8英寸LCD+8个按键，本地编程操作，抛开复杂的编程软件及编程设备。
- 供电、输入与输出均可选AC220 V/DC24 V，便于产品嵌入不同的电气控制回路中使用。
- IO输入多样化，支持干接点、PNP和NPN等方式，便于各种现场信号的接入。
- 具有掉电存储功能，支持上电继续、运行和停止等记忆模式，针对特殊场合有较高的适应性。
- 全中文指令，内置判断、循环、跳转、计数、计时和输出等常用操作，提升中国人用自己语言编程的效率。
- 配备RS485 (MODBUS RTU协议) 通信接口，可实现远程监控。

# 电气自动化

Dianqi Zidonghua

双月刊 创刊于 1979 年



中国科技核心期刊  
全国优秀科技期刊  
中国期刊方阵科技期刊

2023 年  
第 45 卷第 4 期  
(总第 268 期)

**主 管** 上海电气控股集团有限公司  
**主 办** 上海电气自动化设计研究所有限公司  
上海市自动化学会  
**出 版** 《电气自动化》编辑部  
**国内总发行** 中国邮政集团公司上海市分公司  
**国内订购** 中国邮政集团公司  
**国外发行** 中国国际图书贸易集团有限公司  
**封面印刷** 上海新华印刷有限公司  
**正文印刷** 上海七〇四研究所印刷厂  
**定 价** 20.00 元

国际标准连续出版物号:ISSN 1000-3886  
国内统一连续出版物号:CN 31-1376/TM  
邮发代号:4-346  
**社 长:** 张玉龙  
**主 编:** 张玉龙  
**常务副主编:** 王丽莲  
**地 址:** 上海市蒙自路 360 号  
**电 话:** (021)63014492(直)  
(021)63018345(总)  
**传 真:** (021)63018720  
**邮 政 编 码:** 200023  
**投 稿 网 址:** <http://www.dqzdh1979.com>  
**Email:** dqzdh2007@126.com

出版日期: 单月 30 日  
发行范围: 公开

《电气自动化》杂志欢迎业界同仁以电邮、电话等各种方式前来洽谈广告业务。

## 目 次

### 电力系统及其自动化

基于熵理论的电网潮流均衡度优化研究 ..... 韩秀 (1)  
神经网络背景下低压配电网的线损预测方法

..... 吴晓强, 张远亮, 谷海彤, 陈恺妍 (4)

### 配电网物联网架构下基于深度学习的电压控制方法

..... 付建锋, 李国强, 聂琪鹤, 杨其, 张京川, 杨文 (7)  
一种考虑改进频率响应特性的鲁棒优化调度策略

..... 徐凌燕, 孙贝贝, 薛一鸣 (10)

基于分布式滑模一致性的微网控制研究 ..... 朱正林, 熊永旭, 张冕, 张欢 (13)  
基于零序全电流与全电压变化率互相关性分析的故障选线方法

..... 王铭, 祝石林 (16)

### 基于数据挖掘的电力在线技术监督平台设计

..... 郝金鹏, 吴波, 马云龙, 杨凯, 房子祎 (20)

### 企业级电网数字化平台协同业务可视化共享方法

..... 刘明伟, 康涛, 杨晓雪 (23)

时域变换下的变电站二次系统次同步振荡动态监测技术 ..... 程诺, 余丽贞 (26)

### 基于特征融合的配电网源-荷-储完全分布式协调控制方法

..... 杨延栋, 舒斐, 马金晨, 王中伟 (30)

基于 VMD 和零序电流暂态量相似度的高阻选线方法 ..... 王正宇, 刘映彤 (33)

基于事件优化理论的气电耦合系统故障影响平抑策略 ..... 郝运 (37)

### 基于门控循环单元神经网络及负荷激活提取的非侵入式负荷监测算法

..... 常喜强, 崔浩, 杨茂 (40)

基于一致性协议的多微网源荷控制策略 ..... 田敏, 林凌霄, 管霖 (44)

### 用电信息采集设备整体运行性能评价方法

..... 肖宇, 黄瑞, 曾伟杰, 叶志, 刘小平, 杨静, 刘谋海 (47)

### 基于年净收益最大的退役电池储能容量配置方法研究

..... 刘秋华, 王明康, 郑亚先 (51)

### 新能源发电控制技术

电-热综合能源系统多目标优化 ..... 董亮, 黄励, 刘万根, 曾艾东 (54)

风电并网系统低频振荡抑制策略研究 ..... 周靖杰 (57)

### 基于多场景和考虑状态转移过程的风电场出力概率性评估

..... 卫永鹏, 陈宝奇, 王宗琳 (60)

### 基于分时电价的光伏-光热-抽蓄联合并网优化调度

..... 杨巧玲, 张晓雨, 胡方彬, 杨振斌, 张博砚 (63)

### 考虑多区间划分不确定性的氢电耦合系统鲁棒优化调度

..... 倪子华, 程昆, 蔡宏达 (66)

### 自动控制系统与装置

#### 基于有限 PMU 配置与空域信号生成的配电网故障定位方法

..... 刘琦怡, 顾洁, 金之俭 (70)

#### LCL 型逆变器并网适应性主动提升控制系统

..... 史沁鹏, 王亮, 贾江涛, 张楠 (73)

#### 基于自注意力和长短期记忆网络的管制信息抽取模型

..... 王雪川, 王焯, 杨涛, 雷宁, 王磊 (76)

### 测量与检测技术

#### 基于边缘智能的分布式配电网故障检测研究

..... 白明辉, 苗宏佳, 席海阔, 郑焕坤, 张新亮, 张婉明 (79)

#### 基于 K-mean 的配网故障行波定位方法

..... 唐冬来, 李擎宇, 陈泽宇, 龚奕宇, 谢飞, 钟旭 (82)

#### 基于卡尔曼滤波状态估计的输电线路故障测距

..... 胡瑾, 吕干云, 叶加星, 章心因, 陈光宇 (85)

#### 基于 MGP-GAN 的 27.5 kV 电缆故障诊断方法

..... 孙宁, 陈争, 侯小强, 王升晖, 王东阳 (88)

#### 形态滤波器结合 DSOGI-PLL 电压暂降检测法

..... 周军, 厉运强, 类腾辉, 王岩 (91)

改进同步谐波检测法在有源电力滤波器中的应用 ..... 王峰, 张旭隆, 曹言敬 (94)

#### 基于决策树的选择符号执行和 Fuzzing 测试方法

..... 加依达尔·金格斯, 舒斐, 李永光, 朱亚运, 李中伟 (98)

### 智能控制技术

#### 智能变电站继电保护在线运行状态评估方法

..... 周杰, 张良武, 谭金龙, 张烈, 杨利民 (101)

#### 融合注意力机制与神经网络的永磁定位技术

..... 王姝姝, 戴厚德, 林志榕, 黄巧园 (105)

### 工业应用

数字孪生在泵站无人智能化管理中的应用 ..... 瞿亚纯, 朱晨晟 (108)

### 网络与通信技术

基于元模型控制的智能电网大数据安全监测技术研究 ..... 李博 (112)

### 电动汽车技术

基于深度强化学习的混合动力汽车能量管理策略 ..... 苏明亮, 姚方 (115)

#### 本刊被以下数据库收录:

- ①中国核心期刊(遴选)数据库
- ②中国学术期刊网络出版总库及 CNKI 系列数据库
- ③中文科技期刊数据库收录期刊



# ELECTRICAL AUTOMATION

ISSN 1000 - 3886

CODEN DIZIE6

( Bimonthly )

Vol. 45 No. 4

Jul. 2023

( Serial Issue No. 268 )

## Competent Department:

Shanghai Electric Holdings Group Co. ,  
Ltd.

## Sponsors:

Shanghai Electrical Automation D&R  
Institute Co. , Ltd.

Shanghai Association of Automation

## Edited by

《ELECTRICAL AUTOMATION》

Editorial Board

**Director:** Zhang Yulong

**Chief Editor:** Zhang Yulong

**Vice Chief Editor:** Wang Lilian

## Published by

《ELECTRICAL AUTOMATION》

Editorial Board

## Printed by

Shanghai Printing Factory of 704  
Research Institute and Shanghai  
Xinhua Printing Co., Ltd.

## Subscribing Place:

China Post Group Corporation

## Distributed in China by

Shanghai Branch of China Post Group  
Corporation

## Distributed Abroad by

China International Book Trading Cor-  
poration

## China Serial Number:

CN 31 - 1376/TM

**Add:** 360 Mengzi Road, Shanghai  
200023, China

**Postcode:** 200023

**Tel:** (86 21) 63014492, 63018345

**Fax:** (86 21) 63018720

**http://**www.dqzdh1979.com

**Email:** dqzdh2007@126.com

## CONTENTS

- Research on Optimization of Power Flow Balance Degree Based on Entropy Theory ..... Han Xiu (1)
- Line Loss Prediction Method of Low-voltage Distribution Network under the Background of Neural Network ..... Wu Xiaoqiang, Zhang Yuanliang, Gu Haitong, Chen Kaiyan (4)
- Voltage Control Method Based on Deep Learning under the Architecture of Power Distribution Internet of Things ..... Fu Jianfeng, Li Guoqiang, Nie Qihe, Yang Qi, Zhang Jingchuan, Yang Wen (7)
- A Robust Optimal Scheduling Strategy Considering Improved Frequency Response Characteristics ..... Xu Lingyan, Sun Beibei, Xue Yiming (10)
- Research on Microgrid Control Based on Distributed Sliding Mode Consistency ..... Zhu Zhenglin, Xiong Yongxu, Zhang Mian, Zhang Huan (13)
- Fault Line Selection Method Based on Correlation Analysis of Zero-sequence Full Current and Full Voltage Change Rate ..... Wang Ming, Zhu Shilin (16)
- Design of Power Online Technical Supervision Platform Based on Data Mining ..... Hao Jinpeng, Wu Bo, Ma Yunlong, Yang Kai, Fang Ziyi (20)
- Visual Sharing Method for Collaborative Business of Enterprise-level Power Grid Digital Platform ..... Liu Mingwei, Kang Yi, Yang Xiaoxue (23)
- Dynamic Monitoring Technology for Subsynchronous Oscillation of Substation Secondary System under Time Domain Transformation ..... Cheng Nuo, Se Lizhen (26)
- Fully Distributed Coordinated Control Method for Source-load-storage of Distribution Network Based on Feature Fusion ..... Yang Yandong, Shu Fei, Ma Jinchen, Wang Zhongwei (30)
- High-impedance Line Selection Method Based on VMD and Zero-sequence Current Transient Similarity ..... Wang Zhengyu, Liu Yingtong (33)
- Mitigation Strategy for Fault Effects in Gas-electric Coupling System Based on Event Optimization Theory ..... Hao Yun (37)
- Non-intrusive Load Monitoring Algorithm Based on Gated Recurrent Unit Neural Network and Load Activation Extraction ..... Chang Xiqliang, Cui Hao, Yang Mao (40)
- Source-load Control Strategy of Multi-microgrid Based on Consensus Protocol ..... Tian Min, Lin Lingxue, Guan Lin (44)
- Evaluation Method for Overall Operation Performance of Electricity Information Collection Equipment ..... Xiao Yu, Huang Rui, Zeng Weijie, Ye Zhi, Liu Xiaoping, Yang Jing, Liu Mouhai (47)
- Research on Allocation Method of Decommissioned Battery Energy Storage Capacity Based on Maximum Annual Net Income ..... Liu Qihua, Wang Mingkang, Zheng Yaxian (51)
- Multi-objective Optimization of Electric-thermal Integrated Energy System ..... Dong Liang, Huang Li, Liu Wangen, Zeng Aidong (54)
- Research on Low Frequency Oscillation Suppression Strategy for Wind Power Grid Connected Systems ..... Zhou Jingjie (57)
- Probabilistic Assessment of Wind Farm Output Based on Multiple Scenarios and Considering State Transition Process ..... Wei Yongpeng, Chen Baoqi, Wang Zonglin (60)
- Optimal Scheduling of Photovoltaic-solar Thermal-pumping Storage Generation Combined Grid Connection Based on Time of Use Price ..... Yang Qiaoling, Zhang Xiaoyu, Hu Fangbin, Yang Zhenbin, Zhang Boyan (63)
- Robust Optimal Scheduling of Hydrogen-electricity Coupling System Considering Uncertainty of Multi-interval Division ..... Ni Zihua, Chen Kun, Cai Hongda (66)
- Distribution Network Fault Location Method Based on Limited PMU Configuration and Air-space Signal Generation ..... Liu Qiyi, Gu Jie, Jin Zhijian (70)
- LCL Inverter Grid-connected Adaptive Active Lifting Control System ..... Shi Qinpeng, Wang Liang, Jia Jiangtao, Zhang Nan (73)
- Regulation Information Extraction Model Based on Self-attention and Long Short-term Memory Network ..... Wang Xuechuan, Wang Xuan, Yang Tao, Lei Ning, Wang Lei (76)
- Research on Distributed Distribution Fault Detection Based on Edge Intelligence ..... Bai Minghui, Miao Hongjia, Xi Haikuo, Zheng Huankun, Zhang Xinliang, Zhang Wanming (79)
- Traveling Wave Location Method of Distribution Network Fault Based on K-mean ..... Tang Donglai, Li Qingyu, Cheng Zeyu, Gong Yiyu, Xie Fei, Zhong Xu (82)
- Transmission Line Fault Location Based on Kalman Filtering State Estimation ..... Hu Jin, Lyu Ganyun, Ye Jiaying, Zhang Xinyin, Chen Guangyu (85)
- Fault Diagnosis Method of 27.5 kV Cable Based on MGP-GAN ..... Sun Ning, Chen Zheng, Hou Xiaoqiang, Wang Shenghui, Wang Dongyang (88)
- Voltage Sag Detection Method Based on Morphological Filter Combined with DSOGI-PLL ..... Zhou Jun, Li Yunqiang, Lei Tenghui, Wang Yan (91)
- Application of Improved Synchronous Harmonic Detection Method in APF ..... Wang Feng, Zhang Xulong, Cao Yanjing (94)
- Selection Symbolic Execution and Fuzzing Test Method Based on Decision Tree ..... Jaydar · Jingus, Shu Fei, Li Yongguang, Zhu Yayun, Li Zhongwei (98)
- Evaluation Method of Online Operation Status of Relay Protection in Intelligent Substation ..... Zhou Jie, Zhang Liangwu, Tan Jinlong, Zhang Lie, Yang Limin (101)
- Permanent Magnet Positioning Technology Integrated with Attention Mechanism and Neural Network ..... Wang Shushu, Dai Houde, Lin Zhirong, Huang Qiaoyuan (105)
- Application of Digital Twins in Unmanned Intelligent Management of Pumping stations ..... Qu Yachun, Zhu Chensheng (108)
- Research on Big Data Security Monitoring Technology of Smart Grid Based on Meta-model Control ..... Li Bo (112)
- Energy Management Strategy of Hybrid Electric Vehicle Based on Deep Reinforcement Learning ..... Su Mingliang, Yao Fang (115)



# SEARI-iPlant 智慧污水处理厂运行管控平台

作为智慧化污水处理厂工艺控制的先行者，我们为城市污水处理厂提供完整的工艺自动化控制解决方案，智能化的运行管控平台涵盖了污水从进水、分配、处理到排放等各工艺段，同时具备药剂投加与污泥控制的优化系统，完成污水处理厂从能耗到药耗的优化运行，最终达到稳定出水指标，降低人工劳动负荷，节省能源消耗的目标。

生物智能曝气控制系统 AerationSmarC

加药除磷自适应控制系统 PhosC

碳源投加自适应控制系统 CarbonC

智能进水负荷分配控制系统 InfluenC

智能混合液回流控制系统 RecyC-IRQ

智能污泥回流控制系统 RecyC-RAS

智能剩余污泥控制系统 WasteC

## 做最懂污水工艺的自动化控制系统

Process matters more in waste water automation system

上海电气自动化设计研究所有限公司

电话: 86-21-6301 8345

传真: 86-21-6301 8720

<http://www.seari.com>

售前: [iplant\\_sales@seari.com](mailto:iplant_sales@seari.com)

技术: [iplant\\_tech@seari.com](mailto:iplant_tech@seari.com)

中国上海市黄浦区蒙自路360号 (200023)

主办: 上海电气自动化设计研究所有限公司  
上海自动化学会

国际标准连续出版物号 ISSN 1000-3886  
国内统一连续出版物号 CN 31-1376/TM  
邮发代号: 4-346 售价: 20.00元

ISSN 1000-3886



9 771000 388238