

**ROS  
SERVIS  
ENERGO**



**ШКАФЫ ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ  
АВТОМАТИКИ  
СЕРИИ ШПА-РЭС**

# ШКАФЫ ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ АВТОМАТИКИ СЕРИИ ШПА-РЭС

ТУ 3433-001-46569277-2002



## НАЗНАЧЕНИЕ

Шкафы противоаварийной автоматики ШПА-РЭС предназначены для применения в качестве устройств локальной и общестанционной противоаварийной автоматики, а также для реализации устройств управления аварийными режимами энергоузлов, с использованием высокочастотных трактов (ВЧ-трактов) линий электропередач (ЛЭП) 110-1150 кВ как среды передачи команд. Обеспечивают передачу команд для защиты оборудования и ВЛ энергосистемы от повреждений и ненормальных режимов работы с заданными параметрами.

Шкафы ПА изготавливаются на основе аппаратуры приема и передачи команд противоаварийной автоматики АПК «Калина» (производство г. Ростов-на-Дону).

## ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Шкафы ШПА-РЭС применяются в схемах энергооборудования крупных энергетических узлов: подстанций, электростанций, в том числе ТЭЦ, ГРЭС, АЭС.

## ФУНКЦИИ

Прием и передача команд релейной защиты;

Прием и передача команд противоаварийной автоматики между объектами;

Обеспечение помехозащищенности и высокой надежности при передаче команд РЗА и ПА;

- автоматическое предотвращение нарушения устойчивости энергосистемы - АПНУ (автоматическое управление мощностью в целях сохранения устойчивости энергосистемы - АУМСУ);
- автоматическую ликвидацию асинхронного режима - АЛАР (автоматическое прекращение асинхронного хода - АПАХ);
- автоматическое ограничение снижения напряжения - АОСН;
- автоматическое ограничение повышения частоты - АОПЧ;
- автоматическое ограничение повышения напряжения - АОПН;
- автоматическое ограничение перегрузки оборудования - АОПО (автоматическую разгрузку оборудования - АРО).

При выполнении любой из функций противоаварийная автоматика осуществляет:

- фиксирование аварийной ситуации;
- определение вида и значения (дозировки) управляющих воздействий (УВ);
- исполнение УВ.

В части интеграции в АСУ возможно выполнение функций дистанционного управления, а также считывание и изменение уставок, считывание данных регистратора событий и регистратора аварийных режимов.

### Варианты конфигурации:

- Шкафы передатчиков ПРД с общим ключом вывода до 64 команд
- Шкафы приемников ПРМ с элементами управления до 64 команд
- Шкафы с элементами управления до 64 команд
- Шкафы специальной автоматики отключения нагрузки САОН
- Шкафы автоматики ограничения снижения напряжения АОСН
- Шкафы автоматики ликвидации асинхронного режима АЛАР
- Шкафы автоматической разгрузки по частоте АЧР и др.

### ПРЕИМУЩЕСТВА

- Надежность работы - обеспечивают нормативные показатели надежности при соотношении сигнал/шум: минус 1,5 дБ;
- Исключительная безопасность - обеспечивают показатели безопасности выше нормативных;
- Стабильность работы при повышенном отношении сигнал/шум (SNR) (-2±0,5) дБ;
- Высокая устойчивость в условиях воздействия помех промышленного происхождения;
- Удобство доступа к параметрам контролируемых процессов за счет системы управления с графическим дисплеем;
- Полная комплектность системы - не требует установки дополнительных сигнальных устройств и промежуточных реле;
- Простота, удобство и достоверность работы со встроенной аппаратурой (проверка выходных реле и сигнализации, посылка команд в импульсном и длительном режиме и т.д.) за счет системы тестов для проверки функционирования;
- Удовлетворяют всем отраслевым стандартам (ТР ТС, СТО, ИЕС и т.д.), соответствуют требованиям ОАО ФСК «ЕЭС»;
- Современный дизайн, продуманная эргономика;
- Универсальность сборки и компоновки;
- Возможность изготовления нестандартных изделий по индивидуальным заказам, учитывающим конкретные условия работы энергетических объектов;
- Высокая совместимость с аналогами - возможность работы в канале с аппаратурой передачи команд других производителей.

### Технические данные, основные параметры и характеристики шкафов ШПА-РЭС

№ п/п	Наименование параметра	Значение параметра
1	Номинальное напряжение переменного тока или постоянного тока, $U_{ном}$ .	~230 В или =230В
2	Номинальная частота переменного тока, $f_{ном}$	50 Гц
3	Исполнение по номинальному току, $I_{ном}$	1А или 5 А (определяется при заказе)
4	Напряжение питания оперативного постоянного тока, $U_{пит}$	110 или 220В (определяется при заказе)
5	Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150	УХЛ4
6	Степень защиты по ГОСТ 14254	IP 31
7	Температура окружающей среды	от -10 до +40 °С

## КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ ШПА-РЭС



Шкафы ШПА-РЭС выполняются на базе стандартной металлоконструкции с габаритными размерами 2200x800x600 мм (подставка 100 мм). Масса шкафов зависит от типоразмера. Корпус шкафа покрыт порошковой эмалью цвета RAL 7035.

Шкафы ПА предназначены для двухстороннего обслуживания. Доступ к клеммным рядам предусмотрен с задней стороны, аппараты оперативного управления и местной сигнализации расположены на лицевой стороне шкафа. Для обзора индикации приемников-передатчиков, установленных в шкафах, лицевая дверь оборудуется стеклянным окном.

В шкафу с боковых сторон установлены съемные вертикальные металлические перфорированные стойки для установки и крепления монтажных плат и крепежных

элементов, на которых устанавливается аппаратура вводных и первичных цепей как со стороны фасада, так и со стороны монтажа.

Внутренние цепи вторичной коммутации проложены гибким проводом типа ПВЗ. Для прокладки проводов и кабелей предусмотрены перфорированные кабель-каналы. Подвод внешних кабелей осуществляется через уплотненные кабельные вводы, расположенные на дне шкафа. Для крепления кабель-каналов, прокладки и подключения кабелей предусмотрены специальные перфорированные сетки, расположенные на боковинах.

Общие виды шкафов ПА см. в Приложении 1



## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УСТРОЙСТВ ПЕРЕДАЧИ И ПРИЕМА АВАРИЙНЫХ СИГНАЛОВ-КОМАНД «КАЛИНА» АПК Тх, «КАЛИНА» АПК Rx

Устройства передачи и приема аварийных сигналов-команд «Калина» АПК Тх, «Калина» АПК Rx предназначены для передачи и приема команд релейной защиты (РЗ)

и противоаварийной автоматики (ПА) между энергообъектами. Аппараты используют высокочастотные тракты (ВЧ-тракты) линий электропередач (ЛЭП) 110-1150 кВ как среду передачи.

На данный момент существует несколько типов аппаратуры передачи команд РЗ и ПА, осуществляющих передачу информации с помощью одночастотного или двухчастотного «кода». При этом контрольный сигнал и команда представлены одним или суммой двух гармонических сигналов определенной частоты. Из-за возрастающей плотности ВЧ каналов и роста мощности ВЧ аппаратуры в целом, при эксплуатации такой аппаратуры возможны следующие проблемы:

- прием ложной команды в результате действия одной из гармоник, составляющих помеху, либо в результате действия одночастотной помехи;



- потеря контрольного сигнала и команд при возрастании шума в канале вследствие изменений погодных условий (гололед, дождь, туман), неисправности оборудования, либо при влиянии переходного затухания аппаратуры, работающей на близких частотах. Для аппаратуры, описанной выше, предельное соотношение сигнал/шум обычно составляет (+ 4...+ 6) дБ;
- перепутывание команд при работе в «зашумленных» ВЧ-трактах, либо при работе в ВЧ-трактах с большим затуханием.

Наиболее перспективным принципом помехозащиты, используемым в радиосвязи для защиты от помех, является принцип расширения спектра (spread-spectrum-SS) кодовой последовательностью.

Именно этот принцип передачи и приема сигнала был применен для повышения помехозащищенности и надежности аппаратуры передачи команд «Калина» АПК Тх, «Калина» АПК Rx при ее разработке.

В результате выбора этого принципа передачи/приема аппаратура обладает высокой помехоустойчивостью: обеспечивается улучшение вероятностных характеристик команд в условиях воздействия помех промышленного происхождения при сохранении высокой устойчивости к помехам типа «белый шум».

## ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ АПК «КАЛИНА»

- Обеспечивает нормативные показатели надежности при соотношении сигнал/шум: минус 1,5 дБ;
- Обеспечивает показатели безопасности выше нормативных;
- Стабильная работа при отношении сигнал/шум (SNR) (-2±0,5) дБ;
- Высокая устойчивость в условиях воздействия помех промышленного происхождения;
- Система управления с графическим дисплеем обеспечивает удобный доступ ко всем параметрам;
- Принцип построения узлов управления передачей команд (АПК Тх) и цепей реализации команд (АПК Rx) не требует установки дополнительных сигнальных устройств и промежуточных реле;
- Система тестов для проверки функционирования упрощает работу с аппаратами (проверка выходных реле и сигнализации, посылка команд в импульсном и длительном режиме и т.д.);
- Аппаратура «Калина» АПК Тх, «Калина» АПК Rx имеет возможность работы в канале с аппаратурой передачи команд других производителей.



### Аппаратура «Калина» АПК Тх, «Калина» АПК Rx имеет следующие исполнения:

- ВЧ-тракт, 16/24/32 аварийных сигналов-команд, стандартный корпус;
- ВЧ-тракт, 8 аварийных сигналов-команд, уменьшенный корпус;
- оптический интерфейс для организации канала по ВОЛС, 8/16/24/32 аварийных сигналов-команд.

## ПОСТАВКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ

### КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ

В комплект поставки шкафов входят:

- шкаф согласно заказу – 1 шт;
- запасные части и принадлежности – комплект ЗИП (поставляется по согласованию с заказчиком);
- комплект чертежей конструкторской документации;
- ряды зажимов и таблица подключения;
- эксплуатационная документация: паспорт, техническое описание, инструкция по монтажу и эксплуатации.

Допускается эксплуатационную документацию выполнить в одном документе – руководстве по эксплуатации, совместив в нем функции паспорта, технического описания, инструкции по монтажу и эксплуатации.

Сопроводительная документация укладывается в полиэтиленовый пакет и размещается внутри шкафа.

### МАРКИРОВКА

В шкафах произведена маркировка элементов, соответствующая их обозначениям на принципиальной электрической схеме.

Предусмотрена маркировка транспортной тары, которая содержит предупреждающие знаки, основные и дополнительные надписи.

Маркировка наносится четкими нестирающимися знаками на паспортной табличке по ГОСТ 12969-67, на которой приведены следующие данные:

- наименование изготовителя или его товарный знак;
- условное обозначение типоразмера шкафа;
- знак соответствия;
- номинальная частота, Гц;
- масса, кг;
- заводской номер шкафа;
- степень защиты;
- обозначение технических условий (кроме поставок на экспорт);
- дата выпуска.

### ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ, ТАРА И УПАКОВКА

Транспортирование изделия допускается в крытых автомашинах, в крытых железнодорожных вагонах в упакованном виде при соблюдении указанного на упаковке положения изделия в климатических условиях по группе 5 ОЖ4. ГОСТ 15150-69.

Допускается транспортирование изделий в трюмах судов при транспортировании морем в климатических условиях по группе ЖЗ ГОСТ 15150-69. Транспортирование производится в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на каждом виде транспорта.

Транспортная тара соответствует ГОСТ 5959-80 (тип VI). Транспортная тара предназначена для упаковки одного изделия и сопроводительной документации.

Изделие может крепиться в транспортной таре при помощи деревянных брусков.

В транспортную тару помещается упаковочный лист с указанием условного обозначения изделия, даты упаковки и штампом ОТК предприятия-изготовителя.

## УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

Каркас шкафа должен быть заземлен.

Экраны подходящих и отходящих кабелей должны быть подключены к защитной шине (РЕ).

Все работы по техническому обслуживанию шкафов ПА должны производиться в обесточенном состоянии, специально обученным персоналом с соблюдением требований ПУЭ и ПТБ и ПТЭ.

Защита обслуживающего персонала от соприкосновения с токоведущими частями обеспечивается:

- с фасадной и с задней стороны шкафа – дверью и двухстворчатыми дверьми;
- с боковых сторон – торцевыми панелями;

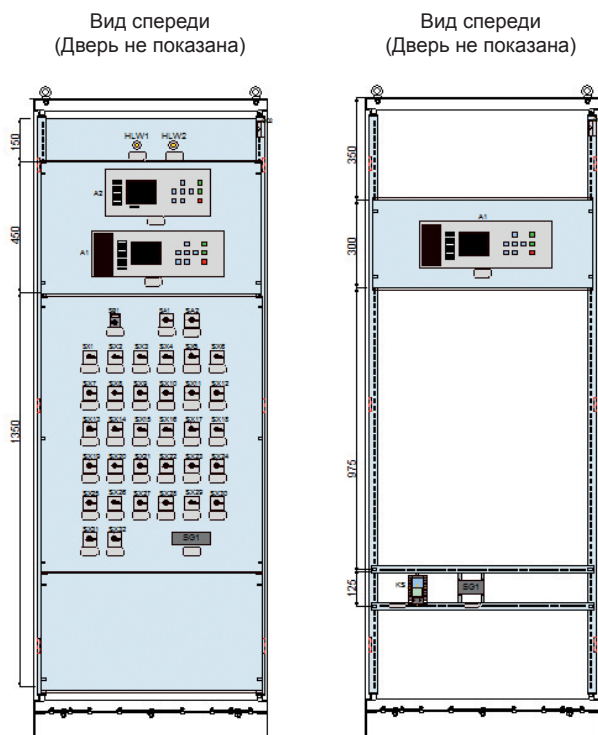
Помещение, в котором устанавливаются шкафы ПА, должно иметь отопление и вентиляцию.

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

В период эксплуатации шкафов обслуживающий персонал должен производить профилактические работы с целью обеспечения работоспособности изделия в течение всего времени эксплуатации.

Техническое обслуживание осуществляется согласно регламенту по обслуживанию шкафов ПА и заключается во внешнем осмотре и в проверке параметров аппаратов силовых и вторичных цепей.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1





**ООО «РОСЭНЕРГОСЕРВИС»**

**344093, Россия, г. Ростов-на-Дону,  
ул. Туполева, 16, корпус «Р»  
тел./факс: (863) 300-37-20 (многоканальный)  
www.rosenergосervis.ru  
info@rosenergосervis.ru  
res@aanet.ru**