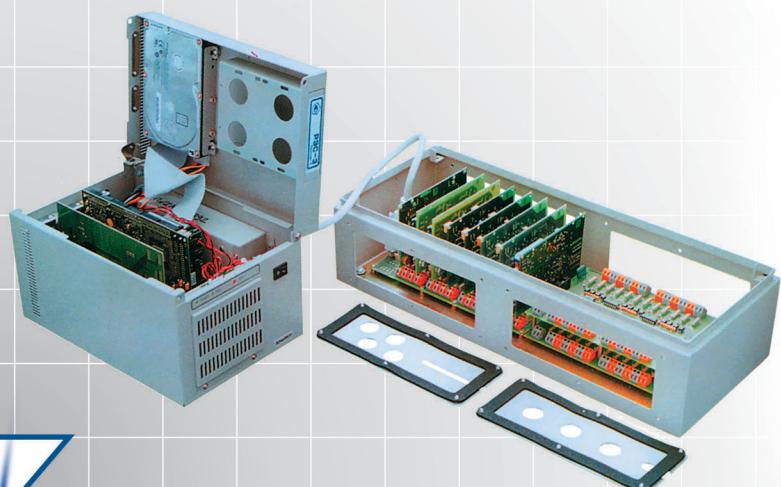


PROSOFT[®]
SYSTEMS

**ПРИБОРЫ
И СИСТЕМЫ
АВТОМАТИКИ ДЛЯ
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ
СЕТЕЙ И
ПОДСТАНЦИЙ**



**ИНЖЕНЕРНАЯ КОМПАНИЯ
ПРОСОФТ-СИСТЕМЫ**

ПРИБОРЫ И СИСТЕМЫ АВТОМАТИКИ ДЛЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ И ПОДСТАНЦИЙ

- Универсальное устройство противоаварийной автоматики энергоузла **УУПАЭ**
- Микропроцессорный комплекс локальной противоаварийной автоматики **МКПА**
- Микропроцессорное устройство частотной автоматики **АЧР-МП**
- Цифровой регистратор электрических событий **РЭС-3**
- Регистратор аварийных ситуаций в системе защит и переключений **РАС-ЗП-01**
- Анализатор показателей качества электрической энергии **АПКЭ-1**
- Преобразователь электрических параметров групповой **КРАБ-01**
- Микропроцессорное устройство автоматического управления приводом трансформатора с регулированием напряжения под нагрузкой **МАРТ-2**
- Цифровое устройство передачи команд РЗ и ПА по ВЧ каналу **УПК-Ц**



УНИВЕРСАЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ АВТОМАТИКИ ЭНЕРГОУЗЛА УПАЭ

Назначение

Универсальное устройство узловой противоаварийной автоматики предназначено для осуществления функций по предотвращению нарушения устойчивости.

Устройство работает в следующих основных режимах:

- режим удаленного управляющего контроллера централизованного комплекса ПА (УКПА);
- автономный режим автоматического предотвращения нарушения устойчивости (АПНУ);
- совмещенный режим работы.

Основные функции

- Ввод и обработка доаварийной информации.
- Осуществление цикла аварийного управления – вывод команд управляющих воздействий при поступлении пусковых сигналов.
- Расчет управляющих воздействий по табличному методу (режим АПНУ).
- Связь с верхним уровнем.
- Связь со стационарным уровнем.
- Работа комплекса в режиме управляющего контроллера ЦПА (режим УКПА).
- Автоматическое и ручное управление режимами работы устройства, реализация команд управления от устройства верхнего уровня на изменение режима работы – АПНУ или УКПА.
- Автоматическое и ручное управление аппаратной частью двухмашинного комплекса (одно- или двухмашинный режим работы).
- Автоматическое тестирование аппаратной части и контроль нормального функционирования устройства.
- Архивирование данных о работе устройства.
- Сервис (оперативное техническое обслуживание, сигнализация, санкционированный доступ к исходным данным и их дистанционная коррекция).

Основные технические характеристики

Количество аналоговых каналов	до 32
Количество входных дискретных каналов	до 128
Количество выходных дискретных каналов	до 64
Диапазон входного аналогового сигнала	4-20 мА
Основная погрешность регистрации аналоговых сигналов	не более 0,5 %
Время реакции системы	не более 20 мс
Цикличность обновления управляющих воздействий	не более 20 с
Цикл расчета таблицы УВ	не более 3 с
Количество портов для подключения каналов телемеханики (в т. ч. каналов межмашинного обмена с устройством верхнего уровня)	до 14
Надежность (средняя наработка на отказ)	не менее 50000 ч
Номинальный диапазон напряжения питания прибора	~110/220 или +220 В
Потребляемая мощность	не более 350 Вт
Габаритные размеры шкафа	2000x1200x600 мм

Устройство и принцип работы

Система состоит из двух полностью идентичных полукомплектов, осуществляющих полное аппаратное резервирование, которые конструктивно размещены в шкафу с двухсторонним доступом.

Полукомплект УУПАЭ выполнен в виде двух функциональных блоков – блока электроники и блока преобразования и коммутации сигналов.

Основная часть полукомплекта – программируемый контроллер, обеспечивающий реализацию всех функций системы по управлению техпроцессом и выдаче сигнализации, диагностики и т.д.

Ввод информации о состоянии объекта управления предусматривается в следующих формах:

- аналоговой с набором измерительных входов в соответствии с номенклатурой датчиков серии «Е»;
- дискретной (сухой контакт);
- цифровой – по протоколам устройств телемеханики с использованием канальных адаптеров.

Программное обеспечение

- Обеспечивает реализацию всех необходимых функций программно-аппаратного комплекса УУПАЭ.
- Обеспечивает необходимую надежность и устойчивость работы программно-аппаратного комплекса УУПАЭ.
- Предоставляет обслуживающему и эксплуатирующему персоналу удобный и дружественный интерфейс.
- Обеспечивает функциональную масштабируемость программного комплекса УУПАЭ в целом. В состав программного обеспечения УУПАЭ входят следующие модули:
 1. Программное обеспечение контроллера. Нижний уровень.
 2. Программное обеспечение диспетчера. Узловой уровень.
 3. Программный модуль «Контроллер Связи».
 4. Вспомогательная программа «Эмулятор энергоузла».
 5. Вспомогательная программа «Редактор схемы энергоузла».
 6. Вспомогательная программа «Эмулятор ЦПА и конструктор ТУВ».

Режим работы УУПАЭ предъявляет жесткие требования к программной части (высокая надежность работы программного обеспечения, жесткое реальное время, интенсивное сетевое взаимодействие с другими модулями программного комплекса и т.д.). Поэтому в качестве операционной системы контроллера используется операционная система реального времени QNX Neutrino 6.21 (ОС РВ QNX Neutrino 6.21).



МИКРОПРОЦЕССОРНЫЙ КОМПЛЕКС ЛОКАЛЬНОЙ ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ АВТОМАТИКИ МКПА

Назначение

Микропроцессорный комплекс локальной противоаварийной автоматики МКПА предназначен для контроля режимов работы электрической сети и функционирует по алгоритмам работы противоаварийной автоматики энергосистем.

МКПА разработан для модернизации и замены существующих панелей противоаварийной автоматики высоковольтных линий и подстанций напряжением более 110 кВ.

По экспертному заключению Департамента научно-технической политики и развития РАО «ЕЭС России», а также по экспертному заключению Аттестационного научно-технического комитета энергетики: МКПА рекомендован для применения в отрасли в качестве системы локальной противоаварийной автоматики.

МКПА поддерживает выполнение следующих алгоритмов:

- автоматика ликвидации асинхронного режима (АЛАР);
- автоматика частотной разгрузки (АЧР);
- автоматика повышения напряжения (АПН);
- автоматика ограничения повышения напряжения (АОПН);
- автоматика ограничения снижения напряжения (АОЧ);
- автоматика включения реактора (АВ);
- устройства резервирования отключения выключателя (УРОВ АПН);
- автоматика разгрузки линии (АРЛ);
- автоматика сигнализации при витковых замыканиях в трансформаторах НКФ-500, НКФ-220;
- автоматика фиксации отключения линии (ФОЛ);
- другие алгоритмы, необходимые Заказчику.

Возможности

- Единая среда разработки алгоритмов.
- Широкие возможности по изменению конфигурации и изменению набора функций, параметров, уставок.
- МКПА может работать как по одному, так и по нескольким алгоритмам.
- Возможность резервированного исполнения.
- Реализация управления по мажоритарному принципу (2 из 3-х).
- Высокая надежность. Наработка на отказ не менее 50 000 часов.
- Связь с диспетчерским уровнем по TCP/IP.
- Возможность модернизации и наращивания системы.

Технические характеристики

Количество аналоговых каналов*	до 32
Частота дискретизации для каждого канала (частота дискретизации увеличивается при уменьшении числа каналов)	4 кГц (80 тчк/пер) 2 кГц (40 тчк/пер) 1 кГц (20 тчк/пер)
Количество входных дискретных каналов*	до 72
Количество выходных дискретных каналов*	до 72
Разрядность АЦП	16
Основная приведенная погрешность регистрации аналоговых сигналов	не более 0,4 %
Максимальный регистрируемый ток (номинал зависит от типа модуля)	250 А
Максимальное регистрируемое напряжение (номинал зависит от типа модуля)	500 В
Номинальный диапазон напряжения питания прибора	~85...264 или =120...370 В
Потребляемая мощность	не более 350 Вт
Габаритные размеры блока электроники	482x457x267 мм
Габаритные размеры блока клеммного соединителя	500x200x120 мм
Габаритные размеры шкафа	800x600x2200 мм

* - за счет модульности конструкции, количество каналов может быть дополнительно увеличено.

Устройство и принцип работы

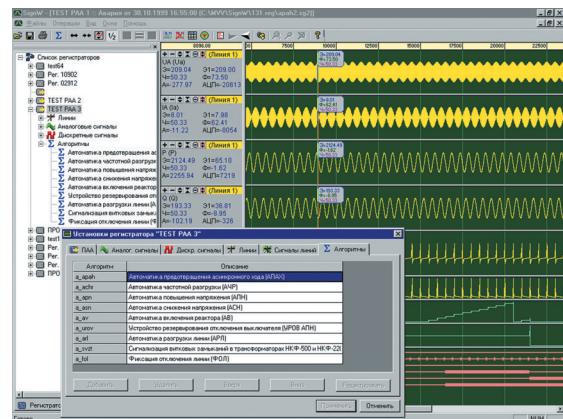
Основу аппаратных средств МКПА составляют модульные промышленные контроллеры. МКПА может поставляться в односистемном или резервированном варианте, как в шкафном, так и в бесшкафном исполнении. В случае возникновения аварийной ситуации МКПА производит выдачу управляющих воздействий и регистрацию аварийных процессов с возможностью записи в файл сигналов значений любых промежуточных переменных алгоритмов автоматики. Дата и время аварийной ситуации фиксируется с помощью часов реального времени. При аварии производится сигнализация диспетчеру. Один канал вывода может использоваться в качестве контрольного для диагностики состояния комплекса.

Программное обеспечение

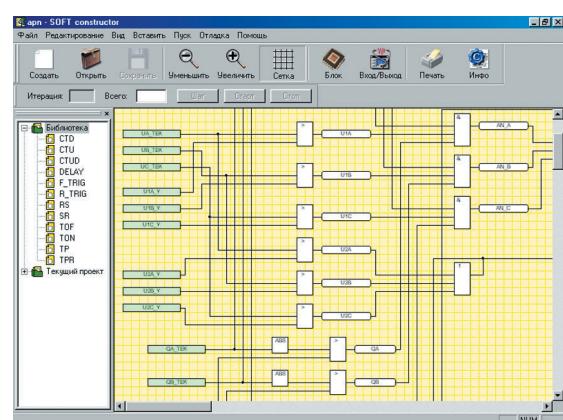
Программное обеспечение МКПА состоит из встроенной программы (функционирующей в устройстве), пакета разработки и отладки алгоритмов SoftConstructor и диспетчерской программы SignW, устанавливаемой на компьютере диспетчера (рабочем месте).

С помощью программы SignW диспетчер или инженер службы РЗА может удаленно конфигурировать МКПА, изменять уставки МКПА, просматривать сигналы, полученные и вычисленные МКПА, анализировать записанные МКПА аварийные события.

Пакет SoftConstructor позволяет разрабатывать алгоритмы противоаварийной автоматики с помощью языка FBD (Function Block Diagram) стандарта МЭК 1131-3 (IEC 1131-3). С помощью этого пакета персонал службы РЗиА может редактировать существующие алгоритмы ПАА, а также разрабатывать, отлаживать и транслировать в контроллер новые алгоритмы противоаварийной автоматики, в том числе с удаленного автоматизированного рабочего места диспетчера.



Пример экранной формы SignW



Пример экранной формы SoftConstructor

МИКРОПРОЦЕССОРНОЕ УСТРОЙСТВО ЧАСТОТНОЙ АВТОМАТИКИ АЧР-МП

Назначение

Микропроцессорное устройство частотной автоматики АЧР-МП предназначено для контроля режимов работы электрической сети и функционирует по алгоритмам работы известных устройств: АЧРІ, АЧРІІ, АЧРС, ЧАПВ. Устройство разработано для модернизации и замены существующих панелей автоматики высоковольтных линий и подстанций.



Основные функции

- Ввод контролируемых аналоговых напряжений (базисного и синхронизируемого) до 2-х каналов.
- Ввод контролируемых каналов тока до 2-х шт. (в базовой конфигурации отсутствует).
- Математическая обработка оцифрованных входных сигналов с целью подавления посторонних помех и выделения первой гармоники сигналов.
- Изменение уставок по частоте, скорости изменения частоты, интегралу отклонения частоты и времени с помощью переносного компьютера, встроенного пульта управления с дисплеем или через АСУ ТП (автоматическую систему управления технологическим процессом).
- Математическая реализация алгоритмов: автоматической частотной разгрузки (по отклонению частоты – АЧРІ и АЧРІІ или по скорости отклонения частоты – АЧРС) при дефиците регулируемой мощности в энергосистеме, частотного автоматического повторного включения (ЧАПВ) при ликвидации дефицита мощности, блокировки срабатывания при выбеге электродвигателей.
- Регистрация и сохранение на энергонезависимом носителе:
 - текущей даты и времени срабатывания первой очереди АЧР-МП;
 - максимальное время фиксации аварийного режима не менее 120 с;
 - максимальное время фиксации предаварийного режима не менее 15 с (входит в максимальное время фиксаций аварийного режима).
- Вывод управляющих воздействий на существующие системы управления коммутационными аппаратами.
- Непрерывная самодиагностика с автоматической блокировкой работы и формированием соответствующего сигнала в случае собственной неисправности или неисправности контролируемой цепи.
- Вывод сигналов сигнализации: при отказе АЧР-МП, при срабатывании любой из очередей АЧР-МП.
- Обеспечение сброса данных сигналов: от кнопки на устройстве, дистанционно замыканием внешнего нормально-разомкнутого контакта, автоматически по признаку «автоматический сброс сигнала» через заданный интервал времени.
- Передача данных о текущем состоянии в АСУ ТП.

Программное обеспечение

Программные средства устройства АЧР-МП состоят из программы прибора (функционирующей в устройстве), и диспетчерской программы SignW, устанавливаемой на компьютере диспетчера (рабочем месте).

Программа SignW позволяет:

- просматривать текущие осциллограммы входных сигналов;
- просматривать сохраненные файлы аварий;
- вводить настройки, изменять значения уставок;
- дистанционно управлять устройством АЧР-МП.

Основные технические характеристики

Количество аналоговых каналов	до 4
Количество входных дискретных каналов	4
Количество выходных дискретных каналов	12
Рабочий частотный диапазон	40 .. 60 Гц
Диапазон скорости изменения частоты	0,05-10 Гц/с
Погрешность измерения частоты	не более ±0,0125 Гц
Погрешность измерения частоты в сетях с повышенным содержанием гармоник при номинальном значении измеряемого напряжения:	
на каждые 5% 3-й гармоники	не более ±0,025 Гц
на каждые 5% высших нечетных гармоник	не более ±0,0125 Гц
Коммутируемый ток дискретного выхода:	
включение и удержание	до 8 А
размыкание при L/R <50мс	до 0,3 А
Коммутируемое напряжение	до 300 В
Рабочий диапазон входного напряжения	30,8 .. 308 В
Рабочий диапазон входного тока	0 ..10 А
Надежность (средняя наработка на отказ)	не менее 50000 ч
Среднее время восстановления	не более 30 мин
Номинальный диапазон напряжения питания прибора	~85..264 В или ~120..370 В
Потребляемая мощность	не более 65 Вт
Габаритные размеры	400x400x220 мм
Масса	не более 18 кг

Устройство и принцип работы

Устройство АЧР-МП выполнено в виде блока (шкаф CONCEPTLINE), в котором установлены платы, модули и блок питания прибора.

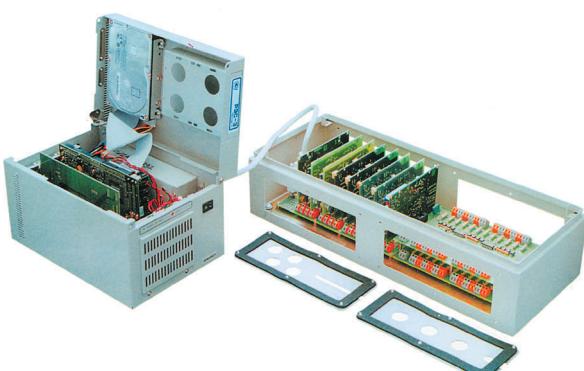
Запуск устройства АЧР-МП для регистрации аварийного режима производится автоматически. Уставки задаются пользователем по любому алгоритму из программы диспетчера или с модуля индикатора и клавиатуры и сохраняются при отключении прибора. Погрешность при задании уставок не более 1% от максимальной величины аналогового сигнала. Уставки могут задаваться во всем диапазоне входного сигнала.

Предусмотрены следующие виды работы по алгоритмам

- Автоматической частотной разгрузки (по отклонению частоты – АЧРІ и АЧРІІ или по скорости отклонения частоты – АЧРС).
- При дефиците регулируемой мощности в энергосистеме – частотного автоматического повторного включения (ЧАПВ) при ликвидации дефицита мощности.
- Блокировки срабатывания при выбеге электродвигателей.

Для связи с диспетчерским компьютером применяется интерфейс 10/100 Base-T Ethernet (расстояние 100 метров без применения повторителей). Быстродействующий интерфейс обеспечивает оперативную передачу записи аварии для анализа. Кроме того устройство АЧР-МП может быть подключено непосредственно в локальную сеть электростанции.

Дата и время каждой аварии фиксируется с помощью встроенных в процессор часов реального времени с батарейным питанием. При аварии производится сигнализация диспетчеру. Процессорная плата имеет встроенный сторожевой (Watch-Dog) таймер, который перезапускает устройство АЧР-МП в случае сбоя.



РЭС-3. Стационарный вариант.

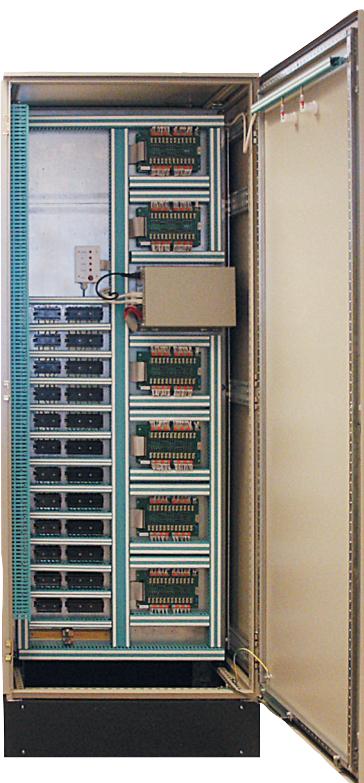
ЦИФРОВОЙ РЕГИСТРАТОР ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОБЫТИЙ РЭС-3

Назначение

РЭС-3 предназначен для сбора, первичной обработки и архивирования эксплуатационно-технологических параметров штатных и аварийных процессов в оборудовании электрических станций и энергетических объектов электроснабжающих организаций и потребителей электрической энергии. Также прибор широко применяется для испытаний электротехнического оборудования (электроприводов, выключателей, трансформаторов, электрических машин и др.).



РЭС-3. Переносной вариант.



РЭС-3. Исполнение в шкафу.

Основные функции

- Регистрация измерительной информации о значениях фазных токов и фазных напряжений, в том числе в предаварийном и аварийном режимах с отметкой времени события.
 - Вычисление активной, реактивной и полной мощностей, симметричных составляющих токов и напряжений, сопротивлений линии.
 - Регистрация дискретных сигналов релейной защиты и автоматики (РЗиА).
 - Обработка информации в реальном времени, формирование архивов и их энергонезависимое хранение.
 - Вывод информации на дисплей и принтер с отметкой времени события.
 - Передача информации в центр обработки (управления) через внешние интерфейсы.
- По желанию заказчика могут быть введены дополнительные функции.

Возможности

- Высокая частота дискретизации.
- Высокая точность измерения аналоговых сигналов.
- Гибкая система связи (для связи с диспетчерским компьютером применим как интерфейс Ethernet, так и стандартный телефонный модем).
- Высокая надежность.
- Широкие возможности по изменению конфигурации и изменению набора функций, параметров, уставок.

Основные технические характеристики

Количество аналоговых входных каналов*	16-64
Количество дискретных входных каналов*	24-240
Частота дискретизации для каждого канала:	
- 16 каналов	до 12 кГц (240 тчк/пер)
- 32 канала	до 6 кГц (120 тчк/пер)
- 64 канала	до 3 кГц (60 тчк/пер)
Разрядность АЦП	16
Основная приведенная погрешность регистрации аналоговых сигналов	не более 0,4 %
Время регистрации аварийного режима	до 1 ч
Время регистрации предаварийного режима	0,1... 90 с
Максимальный регистрируемый ток	250 А
Максимальное регистрируемое напряжение	500 В
Габаритные размеры блока электроники	196 x 170 x 287 мм
Габаритные размеры блока клеммных соединений	500 x 200 x 120 мм

* - за счет модульности конструкции, количество каналов может быть дополнительно увеличено.

Устойчивость к внешним воздействиям

Вероятность безотказной работы	не менее 0,98
Надежность (средняя наработка на отказ)	не менее 50 000 ч
Срок службы	10 лет
Среднее время восстановления	0,5 ч
Межповерочный интервал	не более 2 лет
Гарантийный срок эксплуатации	3 года
Температура окружающей среды	от +5 до +50 °C
Относительная влажность воздуха	до 90 % при +30 °C
Атмосферное давление	630-800 мм.рт.ст
Напряжение питающей сети	~85..264 В или =120..370 В

Устройство и принцип работы

РЭС-3 состоит из блока электроники и одного или нескольких блоков клеммных соединителей.

В блоке клеммных соединителей устанавливаются двухканальные модули нормализации входного аналогового сигнала и 24 канальные платы гальванической развязки дискретных сигналов. Предусмотрена возможность быстрой смены входных аналоговых модулей.

Блок электроники обеспечивает преобразование аналоговых сигналов в цифровую форму и дальнейшую обработку в соответствии с заложенной программой.

Частота дискретизации регистрируемых сигналов задается пользователем. Предельное значение этого параметра обратно пропорционально количеству используемых аналоговых каналов. Для регистратора с 16 аналоговыми каналами частота дискретизации составляет до 12 кГц (240 точек на период частоты 50 Гц)

Запуск РЭС-3 для регистрации аварийного режима производится автоматически. Уставки задаются пользователем по любому каналу или комбинации каналов из программы диспетчера и сохраняются при отключении прибора.

Постоянная запись аварийного режима в память прибора позволяет регистрировать любую длительность предаварийного состояния вплоть до всей длительности аварии.

Выпускаются переносной и стационарный варианты прибора. При большом количестве входных каналов РЭС-3 может поставляться в шкафном исполнении.

Программное обеспечение

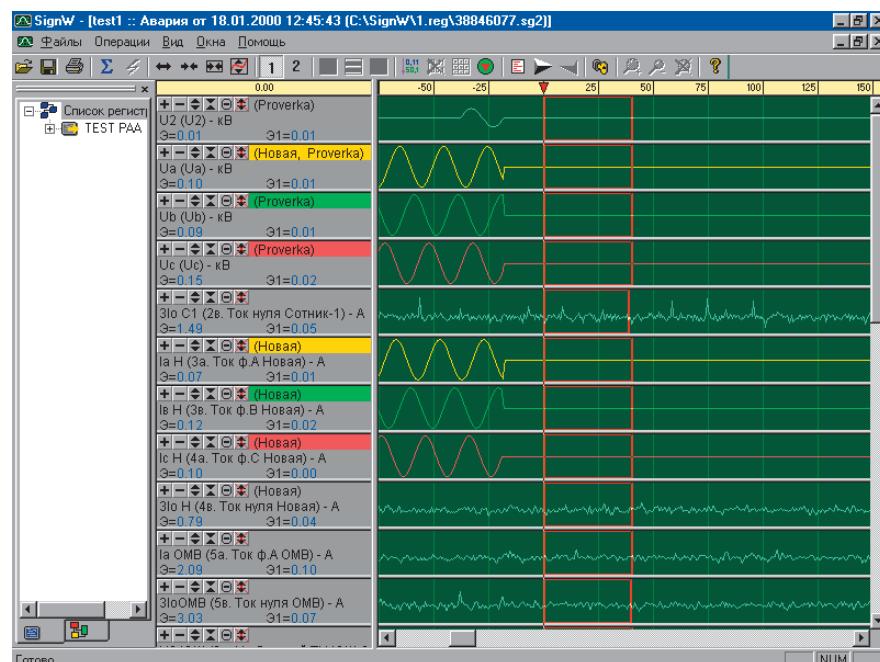
Программные средства РЭС-3 состоят из программы осциллографа, функционирующей в устройстве, и диспетчерской программы SignW, устанавливаемой на компьютере диспетчера (рабочем месте).

Программа осциллографа обеспечивает:

- работу осциллографа в режиме реального времени;
- отработку уставок по каналам;
- запись предаварийного и аварийного состояния;
- передачу записи зафиксированного события на диспетчерский компьютер;
- прием команд и уставок от диспетчера.

Программа диспетчера SignW обеспечивает:

- диалог с оператором в окне Windows;
- дистанционную установку параметров осциллографа, т.е. уставок срабатывания, длительностей регистрируемых процессов, имен каналов и т.д.;
- прием записей текущих состояний каналов и аварий;
- архивирование и просмотр процессов в виде файлов;
- графическое изображение осциллограмм процессов и возможность манипуляции с ними оператора;
- вывод амплитуды действующего значения, частоты измеряемого входного аналогового сигнала, сдвига фаз между каналами в точке просмотра;
- расчет расстояния до места повреждения при аварии;
- распечатку на принтере выбранных оператором каналов и времен в устанавливаемом масштабе и с указанием действующих значений в выбранных точках;
- построение векторных диаграмм и др.



Пример экранной формы SignW

РЕГИСТРАТОР АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ В СИСТЕМЕ ЗАЩИТ И ПЕРЕКЛЮЧЕНИЙ РАС-ЗП-01



Назначение

Система регистрации аварийных ситуаций РАС-ЗП-01 предназначена для сбора, первичной обработки и архивирования последовательности срабатывания защит и переключений.

Основные функции

- Регистрация последовательности срабатывания защит с высоким разрешением по времени (не хуже 1 мс).
- Накопление информации об аварийных ситуациях.
- Обработка информации в реальном времени, формирование архивов и их энергонезависимое хранение.
- Вывод информации на дисплей и принтер с отметкой времени события.
- Фильтрация «дребезга» контактов реле.
- Передача информации в центр обработки (управления) через внешние интерфейсы.

Основные технические характеристики

Количество дискретных каналов*	240; 480; 640
Разрешение по времени	не менее 1 мс
Тип входного сигнала	«сухой контакт»
Напряжение запитки «сухих контактов»	от 24 до 220 В
Надежность (средняя наработка на отказ)	не менее 55 000 ч
Среднее время восстановления	не более 30 мин
Номинальный диапазон напряжения питания прибора (автоматическое переключение вида постоянное/переменное и пределов)	~85..264 или =120..370 В
Потребляемая мощность	не более 130 Вт
Габаритные размеры блока электроники	1200x600x320 мм
Габаритные размеры блока клеммного соединителя	500x200x120 мм

* - за счет модульности конструкции, количество каналов может быть дополнительно увеличено.

Устройство и принцип работы

ПАС-ЗП выполнен в виде двух функциональных блоков: блок электроники и блок клеммного соединителя. В блок клеммного соединителя устанавливаются 24-х канальные платы гальванической развязки дискретных сигналов.

Предусмотрен запуск по срабатыванию любого дискретного канала.

Запуск ПАС-ЗП для регистрации аварийного режима производится автоматически. Уставки задаются пользователем по любому каналу из программы диспетчера и сохраняются при отключении прибора.

Информация об авариях (около часа непрерывной записи) хранится в накопителе на жестком магнитном диске в блоке электроники, для особо жестких условий применения имеются модификации прибора с накопителем на Flash-диске (на основе электрически перепrogramмируемых микросхем памяти фирмы Intel).

Дата и время каждой аварии фиксируется с помощью часов реального времени с батарейным питанием. При аварии производится сигнализация диспетчеру. Процессорная плата имеет встроенный сторожевой (Watch-Dog) таймер, который перезапускает систему в случае сбоя.

Для связи с диспетчерским компьютером применяется интерфейс Ethernet, который обеспечивает скорость обмена 10/100 Мбит/сек по витой паре на расстояние 180 метров без применения повторителей.

Количество приборов подключаемых на одну шину, до 30. Быстродействующий интерфейс обеспечивает оперативную передачу записи аварии для анализа. Кроме того, регистратор может быть подключен непосредственно в локальную сеть электростанции.

Программное обеспечение

Программные средства ПАС-ЗП состоят из программы прибора (функционирующей в устройстве) и диспетчерской программы SignW, устанавливаемой на компьютере диспетчера (рабочем месте).

Программа диспетчера SignW выполняет функции общего управления ПАС-ЗП, в том числе:

- диалог с оператором в окне Windows;
- дистанционную установку параметров регистратора, (уставок срабатывания, длительностей регистрируемых процессов, имен каналов и т.д.);
- анализ аварий и событий;
- архивирование данных.

АНАЛИЗАТОР ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ АПКЭ-1

Назначение



АПКЭ-1 предназначен для автоматизации измерений и регистрации параметров качества электрической энергии в электрических сетях систем электроснабжения общего назначения переменного трехфазного и однофазного тока частотой 50 Гц и напряжением от 0,4 до 750 кВ. Работает как в автономном режиме, так и в составе информационно-измерительных систем.

Прибор автоматически контролирует основные показатели качества электроэнергии и сопоставляет с нормативными значениями (в соответствии с ГОСТ 13109-97), что позволяет непрерывно отслеживать отклонения от нормативных параметров, а следовательно – предотвращать аварийные ситуации и существенно сократить эксплуатационные расходы на ремонт оборудования, обеспечив его работоспособность, надежность и долговечность.

Измеряемые и рассчитываемые показатели

АПКЭ-1 позволяет вычислять и регистрировать следующие показатели качества электроэнергии (ПКЭ) в соответствии с ГОСТ 13109-97 «Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения»:

- установившееся отклонение напряжения δUY ;
- размах изменения напряжения δUt ;
- коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения Ku ;
- коэффициент n -ой гармонической составляющей напряжения Kun ;
- коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности $Ku2$;
- коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности Kou ;
- отклонение частоты Δf ;
- длительность провала напряжения Δtn ;
- коэффициент временного перенапряжения $Kper$ и.

Определяет следующие вспомогательные параметры электрической энергии:

- частоту повторения изменений напряжения $F_{\delta ut}$;
- интервал между изменениями электроэнергии Δt_{i+1} ;
- глубину провала напряжения δUp ;
- частота появления провалов напряжения F_p ;
- длительность временного перенапряжения Δt пер и.

Определяет следующие временные характеристики:

- относительное время превышения (T_1) нормально допустимых значений ПКЭ;
- относительное время превышения (T_2) предельно допустимых значений ПКЭ;
- время начала измерений и астрономическое время.

Рассчитывает следующие параметры электрической энергии, используемые при проведении анализа качества электрической энергии:

- среднеквадратические значения напряжений и токов;
- полная, активная и реактивная мощности S , P , Q ;
- фазовые углы между напряжениями и токами одноименных гармоник;
- электроэнергию (активную и реактивную).

Основные технические характеристики

Количество входных аналоговых каналов	8
из них: каналов для ввода напряжения	4
для подключения датчиков тока	4
Частота дискретизации в канале	не менее 10 кГц
Разрядность АЦП	16
Основная приведенная погрешность регистрации аналоговых каналов	не более 0,4 %
Максимальный регистрируемый ток	10 А
Максимальное регистрируемое напряжение	500 В
Потребляемая мощность	не более 65 Вт
Номинальный диапазон напряжения питания прибора	~85..264 или =120..370 В
Номинальный диапазон частот напряжения питания прибора	47..440 Гц
Габаритные размеры	
блок электроники	137x225x315 мм
выносной модуль измерения тока	80x179x205 мм
Масса прибора	не более 10 кг
Вероятность безотказной работы прибора	не менее 0,95
Надежность (средняя наработка на отказ)	не менее 50000 ч
Срок службы прибора	10 лет
Межповерочный интервал	2 года

Комплект поставки прибора включает:

- Базовые технические средства (блок электроники, выносной модуль измерения токов);
- программные средства (программа диспетчера SignW, программа обработки файлов измерений и оформления протоколов Control);
- комплект эксплуатационных документов (руководство по эксплуатации, формуляр).

Устройство и принцип работы

АПКЭ-1 представляет собой модульный IBM PC-совместимый аппаратно-программный комплекс, осуществляющий в режиме реального времени сбор, статистическую обработку, анализ, отображение, архивирование, хранение и передачу измерительной информации по интерфейсам Ethernet. Имеет встроенные часы и календарь.

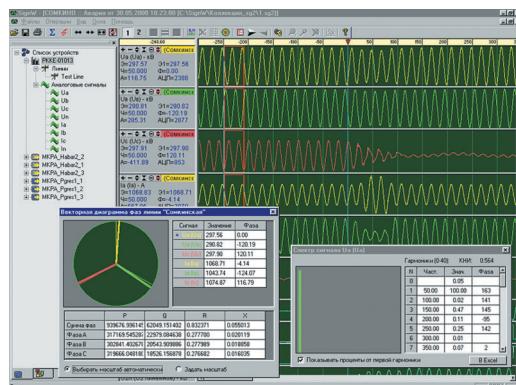
АПКЭ-1 выполнен в виде двух функциональных блоков: блока электроники и выносного модуля измерения тока.

Подключение каналов напряжения:

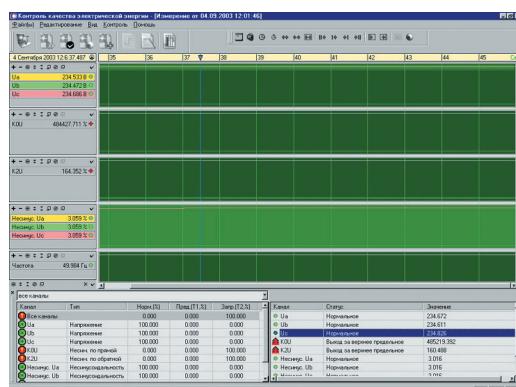
- к сети напряжением до 0,4 кВ включительно производится непосредственно к блоку электроники;
- к сети напряжением выше 0,4 кВ производится через измерительный трансформатор напряжения.

Подключение каналов тока производится в разрыв токонесущих цепей к выносному модулю измерения токов. Предусмотрена комплектация АПКЭ-1 бесконтактными датчиками тока (токовыми клещами).

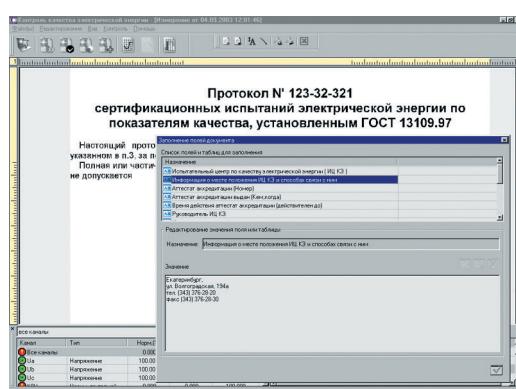
Блок электроники обеспечивает преобразование аналоговых сигналов в цифровую форму и дальнейшую обработку в соответствии с заложенной программой. Период сканирования входных каналов прибора составляет 0,1 мс (200 точек на период промышленной частоты 50 Гц).



Пример экранной формы SignW



Программа Control. Результат обработки измерений.



Программа Control. Оформление протокола измерений.

Возможно проведение как непрерывного измерения (с заданной длительностью) показателей качества, так и с разбиением на отдельные интервалы равной продолжительности. Максимальная длительность непрерывного интервала измерения – не менее семи суток.

Информация о записанном процессе хранится в накопителе на жестком магнитном диске в блоке электроники. Для особо жестких условий применения предусмотрена модификация прибора с Flash-диском.

Управление прибором производится с помощью персонального компьютера по интерфейсу Ethernet. Быстродействующий интерфейс Ethernet обеспечивает оперативную передачу записи состояния для анализа. Кроме того, анализатор может быть подключен непосредственно в локальную сеть объекта.

Программное обеспечение

Программные средства устройства АПКЭ-1 состоят из программы прибора (функционирующей в устройстве), диспетчерской программы SignW и программы анализа качества и оформления протоколов Control, устанавливаемых на компьютере диспетчера (рабочем месте). Программа диспетчера SignW выполняет функции общего управления АПКЭ-1 (задание уставок, контроль текущего состояния линии, запуск измерений и т.д.).

Программа Control предназначена для обработки файлов измерений, отображения результатов обработки и автоматизированного оформления протоколов.

Сертификаты

- Сертификат соответствия на Анализатор качества электрической энергии АПКЭ-1 №5003408 от 04.02.2002 г. РОСС RU.ME27.B05104
- Сертификат об утверждении типа средств измерений-анализаторов качества электрической энергии АПКЭ-1 RU.C.34.005.А №11408 от 10.01.2002 г.
- АПКЭ-1 внесен в Госреестр средств измерений под № 22298-01.

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ГРУППОВОЙ **КРАБ-01**



Назначение

Преобразователь электрических параметров групповой КРАБ-01 предназначен для измерения величин, характеризующих эксплуатационно-технологические параметры основного оборудования электростанций и энергетических объектов электроснабжающих предприятий и потребителей электрических сетей.

Входными сигналами преобразователя являются напряжения на вторичных обмотках трансформаторов напряжения и вторичные токи измерительных трансформаторов тока.

Измеряемые величины:

- действующие значения входных токов и напряжений;
- частота входных токов и напряжений;
- фазовый сдвиг между сигналами входных токов и напряжений;
- активная и реактивная мощности.

В функции преобразователя входит также вывод измеряемых величин в аналоговом виде 0-5 мА на внешние устройства и ведение архивов измеренных величин, характеризующих эксплуатационно-технологические параметры оборудования. По согласованию с заказчиком допускается расширение функций преобразователя.

Основные функции

- Расчет действующих значений входных токов и напряжений.
- Расчет напряжений прямой, обратной и нулевой последовательностей.
- Определение частоты входных токов и напряжений.
- Определение фазового сдвига между сигналами входных токов и напряжений.
- Расчет активной и реактивной мощностей.
- Ведение архивов параметров сигналов (напряжений, токов, мощностей).
- Вывод заданных параметров сигналов в аналоговом виде 0-5 мА на внешние устройства.

Преимущества применения КРАБ-01

- Совмещение функций первичного преобразования и функций АСУ в одном устройстве.
- Передача данных в другие системы как в цифровом, так и в аналоговом виде.
- Архивирование заданных параметров на собственном накопителе.
- Автоматизированная поверка (с применением КРАБ-БК).

Основные технические характеристики

Количество входных аналоговых каналов*	16 – 32
Количество выходных аналоговых каналов*	4 – 8
Основная приведенная погрешность измерения входного аналогового сигнала	не более 0,5 %
Основная приведенная погрешность вывода аналогового сигнала диапазона 0-5 мА	не более 0,5 %
Надежность (средняя наработка на отказ)	не менее 55 000 ч
Номинальный диапазон напряжения питания	~210 .. 240 В или +120 .. 370 В
Режим работы	автономный, непрерывный
Потребляемая мощность	не более 65 Вт
Габаритные размеры	600x778x220 мм
Масса	не более 50 кг

* - за счет модульности конструкции, количество каналов может быть дополнительно увеличено.

Устройство и принцип работы

Базовый блок КРАБ-01 состоит из блока электроники и блока клеммного соединителя, которые жестко соединены между собой. В блок электроники входят: процессорная плата, сетевая плата Ethernet, плата АЦП на 32 канала, источник питания. В блок клеммного соединителя входят: объединительная плата MB16 с модулями нормализации напряжений и токов, блок калибровки КРАБ-БК, модуль индикации и управления, модули вывода аналоговых сигналов 0-5 мА.

На объединительную плату MB16 устанавливаются двухканальные модули нормализации входного аналогового сигнала. Блок электроники с помощью платы АЦП производит преобразование аналоговых сигналов напряжений и токов, заведенных на входы клеммного соединителя, в цифровую форму. Также блок электроники производит расчет эффективных значений входных напряжений и токов, расчет активной и реактивной мощностей, расчет частоты входных напряжений и токов, расчет фазового сдвига между входными напряжениями и токами, привязку рассчитанных параметров к текущему астрономическому времени с помощью часов реального времени, находящихся на процессорной плате блока электроники.

Полученные значения параметров реальных и вычисляемых сигналов усредняются и записываются в архив с интервалом архивирования. Архив реализован на жестком магнитном диске блока электроники. С помощью модулей вывода аналоговых сигналов выбранные пользователем параметры реальных или вычисленных сигналов преобразуются из цифровой в аналоговую форму (постоянный ток в диапазоне 0-5 мА) и выдаются на другие аналоговые регистрирующие устройства.

Программное обеспечение

Программные средства устройства КРАБ-01 состоят из программы прибора (функционирующей в устройстве) и диспетчерской программы SignW, устанавливаемой на компьютере диспетчера (рабочем месте). С помощью программы SignW осуществляется конфигурирование и изменение режимов работы КРАБ-01, обеспечивается передача архивов параметров с преобразователя КРАБ-01 на диспетчерский компьютер и просмотр графиков параметров из архивов на экране диспетчерского компьютера.

МИКРОПРОЦЕССОРНОЕ УСТРОЙСТВО АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРИВОДОМ ТРАНСФОРМАТОРА С РЕГУЛИРОВАНИЕМ НАПРЯЖЕНИЯ ПОД НАГРУЗКОЙ МАРТ-2



Назначение

Микропроцессорное устройство МАРТ-2 служит для управления электроприводом силовых трансформаторов с регулированием напряжения под нагрузкой (РПН) при изменении коэффициента трансформации с целью стабилизации их выходного напряжения. МАРТ-2 может использоваться как в составе комплексной системы автоматического регулирования коэффициента трансформации, так и в качестве самостоятельного устройства.

Основные функции

- Управление электроприводом РПН в ручном или автоматическом режиме.
- Коррекция уровня регулируемого напряжения с учетом падения напряжения на линии электропередачи (встречное регулирование по току).
- Формирование импульсных или непрерывных команд управления электроприводами РПН.
- Блокировка регулирования (при неисправности электропривода РПН или цепей управления, при неисправности регулятора, при аварийных значениях напряжения и фазных токов, при наличии соответствующего внешнего релейного сигнала).
- Индикация текущих режимов и параметров.
- Программирование режимов работы, задание уставок и контроль состояния (с передней панели устройства или по сети Ethernet с использованием протокола TCP/IP).
- Переключение набора уставок (с передней панели устройства, по сети Ethernet или релейной командой).
- Диагностика электропривода РПН: положение моторного привода, исправность цепей управления, состояние реле контроля температуры масла.
- Самодиагностика.
- Счетчик количества переключений РПН.

Основные технические характеристики

Количество входных аналоговых каналов	3
Количество входных дискретных каналов	8
Количество выходных дискретных каналов	6
Основная приведенная погрешность измерения напряжения	не более 0,5%
Основная приведенная погрешность измерения тока	не более 0,5%
Нагрузочная способность дискретного выхода по постоянному току (в цепях с напряжением 220 В)	не более 300 мА
Нагрузочная способность дискретного выхода по переменному току (в цепях с напряжением 220 В, частотой 50 Гц)	не более 5 А
Входное сопротивление дискретного канала	не менее 30 кОм
Максимальное входное напряжение аналогового канала	185 В
Максимальный входной ток аналогового канала	10 А
Точность установки задержки времени при выдаче команд	не более 0,1 с
Потребляемая мощность	не более 40 Вт
Номинальный диапазон напряжения питания прибора	~85..264 или =120..370 В
Номинальный диапазон частот напряжения питания прибора	47..440 Гц
Габаритные размеры	323x168x310 мм
Масса	не более 5 кг

Устройство и принцип работы

Устройство МАРТ-2 выполнено в виде моноблочной конструкции на базе РС-совместного контроллера с интерфейсом Ethernet.

Устройство формирует команды «понижение» или «повышение», воздействующие на моторный привод РПН. Формирование данных команд производится с учетом измеренного напряжения, заданных значений уставок, выбранного режима работы, состояния самого устройства и состояния моторного привода РПН. Уставки, определяющие параметры автоматического регулирования, а также режимы работы устройства МАРТ-2, могут задаваться как с местной панели управления устройства, так и дистанционно с компьютера диспетчера.

Предусмотрены режимы автоматического и ручного (с участием оператора) управления.

Варианты регулирования: режим стабилизации и режим встречного регулирования.

Предусмотрена блокировка регулирования (по превышению тока, по снижению напряжения, при неисправности привода или самого устройства, при низкой температуре масла, при крайних положениях привода, по внешней релейной команде или команде с компьютера диспетчера).

При выявлении неисправности устройства формируется выходной релейный сигнал.

Исправность моторного привода РПН контролируется по результату выполнения команды и по длительности переключения.

Жидкокристаллический индикатор и светодиодная панель позволяют просматривать значения уставок, заданные режимы работы, измеренные значения действующего межфазного напряжения и токов линий, а также контролировать текущее положение привода РПН.

Программное обеспечение

Программные средства МАРТ-2 состоят из программы прибора (функционирующей в устройстве) и диспетчерской программы SignW, устанавливаемой на компьютере диспетчера (рабочем месте).

Программа устройства непосредственно реализует алгоритм управления, обслуживает интерфейс удаленного доступа, а также ввод со встроенной функциональной клавиатуры и вывод информации на ЖКИ и светодиодную панель.

Программа диспетчера SignW позволяет:

- изменять значения уставок и режимы работы устройства;
- осуществлять выбор набора уставок, используемых при автоматическом регулировании.

ЦИФРОВОЕ УСТРОЙСТВО ПЕРЕДАЧИ КОМАНД РЗ И ПА ПО ВЧ КАНАЛУ УПК-Ц



Назначение

Предназначено для использования в системах противоаварийной автоматики и релейной защиты энергосистем, использующих в качестве канала связи ЛЭП напряжением 35 – 1150 кВ.

Благодаря применению сигнальных процессоров, контроллеров, ПЛИС и современной элементной базы, аппаратура передачи команд представляет собой качественно новый этап в развитии оборудования служб релейной защиты и автоматики.

Приемо-передающий тракт и логика обработки команд реализуются преимущественно программным образом. Большое внимание уделено выполнению требований по помехозащищенности, электромагнитной совместимости и электрической прочности, предъявляемых к подобной аппаратуре согласно соответствующим ГОСТ и МЭК.

Аппаратура УПК-Ц аттестована комиссией РАО «ЕЭС» и рекомендована для применения в электрических сетях напряжением 35 – 1150 кВ. С 2004 г. аппаратура УПК-Ц успешно эксплуатируется в энергосистемах России и ближнего зарубежья.

Отличительные особенности

- 32 команды формируются в групповом сигнале в полосе 4 кГц параллельным двухчастотным кодом, что существенно повышает помехозащищенность тракта передачи и достоверность передаваемой информации.
- Возможность избирательной трансляции транзитных команд.
- Возможность передачи сигналов телемеханики со скоростью 200 Бод независимо от передачи команд.
- Постоянный мониторинг ВЧ канала путем периодической посылки затухающего тестового сигнала в передатчике и оценки в приемнике отношения сигнал/помеха с шагом 2 дБ. При этом предупредительная сигнализация срабатывает как от снижения уровня входного сигнала, так и при увеличении уровня помех в канале.
- Осуществляется постоянный контроль всех узлов и блоков от входных цепей команд в передатчике до контактов выходных реле команд в приемнике.
- Возможность настройки алгоритма обработки команд программным образом.
- На 4-х строчный ЖК-дисплей из энергонезависимого журнала событий выводится информация о времени начала и окончания поступивших команд и возникших аварийных ситуациях, а также текущие значения отношения сигнал/помеха в канале и уровень контрольного сигнала относительно установленной чувствительности (запас по перекрываемому затуханию в приемнике).
- Удаленный доступ к журналам событий приемников и передатчиков по ВЧ каналу через интерфейс RS485.
- Синхронизация часов приемника с часами передатчика с точностью 2 мс.
- Цифровой интерфейс для подключения к локальной информационной сети энергообъекта.

Основные технические характеристики

Количество передаваемых команд	от 8 до 32
Время передачи команды	25 мс
Диапазон рабочих частот при выходной мощности передатчика от 30 до 15 Вт	от 24 до 1000 кГц
Минимальное рабочее отношение сигнал/помеха	- 2 дБ
Порог чувствительности приемника	- 28 дБм
Динамический диапазон изменения входного сигнала	50 дБ
Точность работы системы АПЧ	±0,5 Гц
Вероятность приема ложной команды при пропадании КС, не более	0,000001
Вероятность пропуска достоверной команды, не более	0,001
Точность измерения времени начала и окончания прохождения команд	2 мс
Величина питающего напряжения от источника постоянного или переменного тока	90-270 В
Потребляемая мощность передатчика/приемника	95/25 Вт
Габаритные размеры полукомплекта	490x340x280 мм
Масса передатчика/приемника	10/9 кг

ШКАФ УПК-Ц – КОМПЛЕКСНОЕ РЕШЕНИЕ ПЕРЕДАЧИ И ИСПОЛНЕНИЯ КОМАНД РЗ и ПА

Состав: передатчик и приемник УПК-Ц различных ВЧ каналов, монтажные цепи релейных панелей, сигнализации и электропитания.

Возможности

- Осуществляется согласование внешних цепей передатчика и приемника УПК-Ц с традиционными схемами релейных и вторичных цепей подстанций.
- Имеется возможность выведения команд из работы без отключения аппаратуры.
- Входная цепь каждой команды в передатчике может одновременно управляться несколькими внешними цепями.
- Выходные цепи команд приемника способны коммутировать до пяти независимых цепей путем замыкания «сухих» контактов реле.
- Шкаф содержит встроенные цепи сигнализации со светодиодной индикацией.
- Возможно формирование схемы и конструкции шкафа по индивидуальному заказу.
- Для шкафов со стеклянной дверью управление журналами событий возможно с помощью выносного ИК-пульта.



Применение современных комплектующих передовых зарубежных производителей обеспечивает высокую надежность и стабильность оборудования.



ИНЖЕНЕРНАЯ КОМПАНИЯ «ПРОСОФТ-СИСТЕМЫ»
620102, Екатеринбург, ул. Волгоградская, 194а
Тел.: (343) 376-28-20. Факс: (343) 376-28-30.
E-mail: info@prosoftsystems.ru
<http://www.prosoftsystems.ru>