

Панель контроля и управления с системой регистрации на 24 команды РЗА
Сентябрь 2011



Содержание

Решаемые задачи Стр.1
Принципы и источники типизации Стр.2
Конструкция Стр.3
Это важно Стр.4

Дополнительные функции

нормализует электрические и ЭМС параметры входных и выходных интерфейсов УПАСК импортного и российского производства, в соответствие с принятыми стандартами

интегрирует любое, особенно устаревшее, не имеющее встроенных регистраторов событий, оборудование в системы АСУ ТП с использованием единого протокола и принципа / схемы регистрации;

упрощает выполнение логических операций над сигналами команд и сигнализаций, одновременно усложняя саму логику;

фиксирует или преобразовывает логику работы УПАСК так, чтобы она соответствовала принятым нормативным документам;

допускает совместное использование различных типов оборудования УПАСК и устройств РЗА;

в случае необходимости, выравнивает времена передачи команд УПАСК, работающих по различным средам передачи;

служит источником сигналов точного времени IRIG-B для подключаемых устройств;

имеет специальные режимы обработки команд «переприем» и «следящая команда», а так же специальные режимы работы с аппаратурой PowerLink SWT3000, DIMAT, FOX515 и SEL

Решаемые задачи

ПКУ СР24 – универсальный компактный и надежный инструмент, помогающий упорядочить и типизировать технические, конструкторские и эксплуатационные решения, а так же принципы обслуживания и передачи сигналов команд РЗА, независимо от особенностей используемой каналаобразующей аппаратуры и устройств РЗА: микропроцессорных или электромеханических, оснащенных интерфейсами 61850 и не способных интегрироваться в современные комплексы АСУ ТП.

Проектное решение, основанное на использовании ПКУ СР24, является типовым с точки зрения: схем присоединения и параметров интерфейсов шкафов РЗА, их ЭМС устойчивости, логики работы и интеграции в системы АСУ ТП, при этом учитывая все особенности конкретного объекта энергетики.

Для этого ПКУ СР24 кроме традиционных операций по вводу / выводу команд, изменения направления их передачи, и выполнения простых логических действий, выполняет ряд дополнительных важных с точки зрения современной РЗА функций



Принципы

и источники типизации

ПКУ СР24 является двунаправленным буфером между устройствами РЗА с одной стороны и УПАСК или мультиплексором с другой. В направлении передачи ПКУ СР24 получает сигналы команд от устройств РЗА и подает их на УПАСК; в направлении приема - получает сигналы команд от УПАСК и подает их на исполнительные устройства или другие устройства УПАСК. При этом тип РЗА, УПАСК, мультиплексора и исполнительных устройств значения не имеет: ПКУ СР24 для каждой команды и направления передачи обеспечивает сопряжение подключаемой аппаратуры по интерфейсам, напряжениям, токам, временными характеристикам (задержка, длительность, удлинение) и алгоритмам работы:

- Следящий режим – стандартный режим передачи сигналов команд РЗА с одинаковым приоритетом. При этом над восемью передаваемыми и восемью принимаемыми командами при участии восьми сигналов внешних сигнализаций могут выполняться некоторые логические операции;
- Режим последовательной передачи команд (Группа А, аналог AES550r2RU и AES600);
- Режим последовательной передачи команд (Группа В, аналог AES550r2RU и AES600) с приоритетом низшим, чем команды Группы А. При передаче команд Группы А текущая передача команды группы В немедленно прекращается, и если она не успела целиком передаться, то после окончания передачи команды Группы А ее передача повторяется.

Приоритет внутри групп А и В соответствует номеру модуля. Одновременно могут использоваться все режимы передачи.

Принимаемые команды могут обрабатываться более сложными четырехуровневыми логическими схемами «И», «ИЛИ», «НЕ» (при минимальных временах обработки), включающими в себя до двух элементов задержки / сдвига. При необходимости логические схемы могут каскадироваться: подачей выходного сигнала на вход.

В целом ПКУ СР24 и УПАСК/МУКС необходимо рассматривать, как единую систему, обладающую стандартными присоединениями и интерфейса-

ми как со стороны РЗА, так и со стороны АСУ ТП, а так же пультов диспетчера или дежурного.

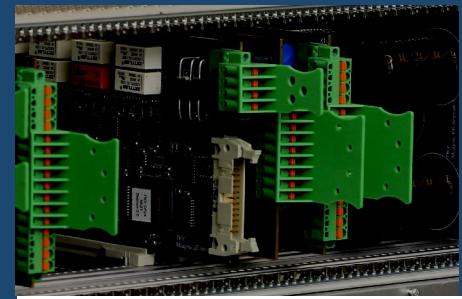
Все происходящие в ПКУ СР24 события: начало и окончание всех сигналов, появляющихся на входах и выходах ПРД и ПРМ, Сигнализаций и Аварий, выходах подтверждений ПРД и ПРМ, дистанционных сбросах; действия, выполненные на ПКУ СР24 (нажатия на кнопки, сбросы счетчиков и сигнализаций, запуски и перезагрузки системы, установки времени, изменения конфигурации, адресов и паролей, выполнения тестирования) снабжаются временной меткой и сохраняются в энергонезависимой памяти Регистратора (все клеммники: команд, сигнализаций и аварий имеют двойные ряды контактов, допускающие подключение внешних регистраторов).

Временные метки (с разрешением 1 мс) формируются либо от часов реального времени (RTC) ПКУ СР24, либо от станционного GPS приемника. Сигнал RTC в формате IRIG-B может использоваться для синхронизации (взаимной) внешних устройств. Текущие дата и время устанавливаются вручную. Максимальное число записей равно 3036.

Основным инструментом доступа к ПКУ СР24 с целью изменения параметров или конфигурации является программа HMIPanel, имеющая три уровня доступа: без пароля – для просмотра всех параметров, статуса и регистратора; по паролю первого уровня – для изменения конфигурации и режимов работы; по паролю второго уровня – для изменения логики обработки команд. Изменение конфигурации и логики работы ПКУ СР24 возможны только при местном доступе через RS232.

Для удаленного доступа к аппаратуре в пределах подстанции с целью мониторинга несколько ПКУ СР24 могут быть соединены между собой двухпроводной последовательной шиной RS485 (интерфейс RS485 расположен на задней панели Блока управления). Обращение к каждой ПКУ СР24 производится по уникальному адресу устройства.

При подключении ПК к порту RS232, порт удаленного доступа RS485 отключается, что сигнализирует о том, что устройство выведено в обслуживание.



Корректируемые дефекты и отклонения

Наиболее частыми отклонениями применяемых УПАСК от норм, исправляемыми ПКУ СР24, являются: напряжения срабатывания и ЭМС устойчивость входов команд (выдержка на срабатывание, антидребезг), число и токи нагрузки выходов команд. Пороги срабатывания ДВ ПКУ СР24 равны 160-170В, остаточный входной ток ДВ 20 мА, диапазон установок времени антидребезга 0-30 мс.

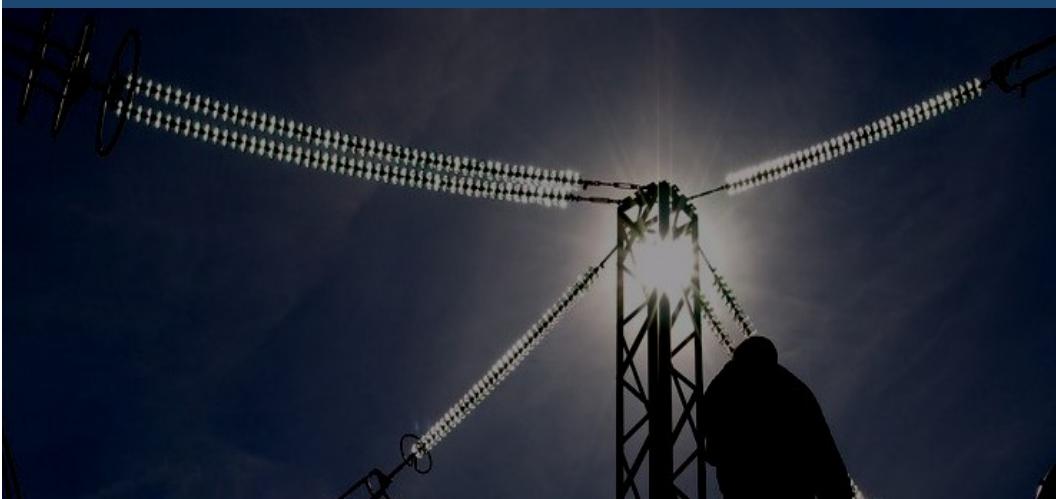
Так как ПКУ СР24 является защитным буфером между УПАСК и подстанционной ЭМС она имеет по всем параметрам и воздействиям устойчивость по 4-5 группам ЭМС критерий А, значительно увеличивающую общую защищенность системы от ложных срабатываний при воздействии мощных импульсных помех;

Для повышения надежности работы самой ПКУ СР24 в нее введены дублирующие (резервирующие) цепи дискретных входов в направлении передачи (в наибольшей степени подверженных воздействиям ЭМС);

Наиболее частым дефектом применяемых АСУ ТП, исправляемым ПКУ СР24, является неоднозначность реализации протокола МЭК 60870-5-101 и ГОСТ Р МЭК 870-5-101: в настоящее время выполнено сопряжение с шестью различными системами АСУ ТП импортного и российского производства.

Имеется встроенный регистратор событий и счетчики команд.

Регистратор имеет графический (временная шкала) режим отображения возникающих событий, сигнализаций и фактов приема-передачи сигналов команд.



Конструкция

Конструктивно ПКУ СР24 выполнена так, что представляет собой монолитный блок, слабо подверженный механическим влияниям (вибрация, тряска, удары). Все присоединительные кабели имеют двойную фиксацию, то есть не могут быть случайно оборваны, а разъемы защищены от механических воздействий крышками. Все входные и выходные цепи, а так же источники питания ПКУ СР24 по постоянному току изолированы друг от друга и от «земли». Цепи опретока принимаемых и передаваемых команд раздельные, с индивидуальной сигнализацией в каждом релейном модуле.

Цифровая обработка, простота подключения, отсутствие длинных межблочных и межкомпонентных соединений, имеющих место в аналогичных панелях управления, уменьшают влияние помех и шумов ПС, а так же исключают ошибки монтажа и коммутаций при обслуживании РЗА систем.

Для уменьшения вероятности ложного срабатывания или неправильного действия в случае попадания в систему нано и микросекундных импульсов сигналы команд в ПКУ СР24, в отличие от аналогов, передаются не потенциально, а специальным образом кодируются.

Раздельные клеммные ряды приема и передачи сигналов команд оснащаются клеммами, имеющими две независимые группы контактов, разъединитель / нож, и гнезда для подключения испытательного или тестового оборудования.

Унификации проектных и эксплуатационных решений способствует то, что в ПКУ СР24 все сигналы команд независимо от их назначения, обрабатываются одним и тем же типом интерфейсных модулей, имеющих по умолчанию (заводская установка) конфигурацию, предназна-

ченную для передачи и приема команд релейной защиты.

Любые установленные в ПКУ СР24 релейные модули могут обрабатывать как одну и ту же команду, так и разные по направлениям прием передача команды. В целом в ПКУ СР24 направления передачи и приема могут быть как независимы по функциональности и по числу используемых команд, так, и связаны логически, например, в схеме с обработкой Аварийной сигнализации УПАСК/МУКС и переходом на запасной / резервный канал связи.

ПКУ СР24 автоматически определяет позиции установленных в устройстве релейных модулей, и, соответственно, выполняемые ими функции. Таким образом, при выходе из строя какого-либо из модулей, его замена (ремонт, восстановление) не составляет труда. Достаточно установить в позицию дефектного модуля либо уже работающий, но обрабатывающий менее приоритетные команды, модуль из шасси ПКУ СР24, либо модуль из комплекта ЗИП (ключи вводятся вручную). В обоих случаях, вновь установленный модуль сразу, без дополнительного конфигурирования, начнет выполнять требуемые функции.

Встроенная система самодиагностики осуществляет непрерывный контроль функционирования ПКУ СР24. В случае определения неисправности на соответствующий выход устройства (выходы световой и звуковой индикаций на пульте дежурного) поступает сигнал Аварии. В ПКУ СР24 предусмотрены цепи дистанционного сброса Аварийных сигналов с пульта дежурного.

Необходимым условием функционирования систем контроля и управления сигналами РЗ и ПА является наглядность работы и простота эксплуатации. Поэтому каждый интерфейсный модуль и система передачи имеют независимую светодиодную (СИД) индикацию состояния собственных источников питания, цепей опретока принимаемых и передаваемых команд, а так же аппаратной аварии модуля. Для контроля исправности СИД каждый интерфейсный модуль имеет Тестовую кнопку (во время нажатия все СИД загораются независимо от их оперативного состояния).

Все СИД в ПКУ СР24 имеют независимую систему питания, которая, при отсутствии опретока, сохраняет состояние СИД в течение 1 ... 2 недель. Таким образом, даже при полном обесточивании ПС обслуживающий персонал или комиссия по расследованию аварий имеют возможность визуально считывать информацию о последних принятых и переданных системой командах РЗ и ПА.

Компактный и гибкий модульный дизайн

Релейный модуль содержит два оптронных входа, один твердотельный выход и четыре параллельных мощных релейных (электромеханических) выхода, рассчитанных на 5А активной нагрузки.

В зависимости от системных требований входы и выходы релейного модуля могут находиться под напряжением или быть свободными от потенциалов, но они всегда изолированы от «земли» и остальных цепей.

Входы и выходы релейного модуля, подключаемые к УПАСК, имеют системы защиты от коротких замыканий.

Коммутация сигналов по направлениям приема/передачи/размножения выполняется ключами, имеющими две-три группы контактов, и индикацию состояния включено / выключено. Поворотные ключи могут быть заменены рокерными со светодиодной индикацией положения, или вообще исключены из конструкции.

Выбранное конструктивное решение позволяет исключить из ПКУ СР24 кабельные и проводные соединения: все они выполнены либо в виде печатных проводников, либо в виде цифровых шин.

Таким образом, в любых условиях эксплуатации и ЭМС обстановки на ПС полные задержки сигналов команд, если не требуется иное, в направлении передачи не превышают 0,5 мс, в направлении приема 4 мс (типовое, 10 мс максимальное).

Задержки в направлении приема могут быть уменьшены до 1 мс при мощности коммутации постоянного тока 30 Вт с постоянной времени индуктивной нагрузки 20 мс.



ЭТО ВАЖНО

Питание, сигнализация

Шины опретока принимаемых и передаваемых команд, а так же электропитания ПКУ СР24 оснащены помехогасящими фильтрами. Система питания ПКУ СР24, включая каждый модуль приема/передачи имеет горячий резерв, и механизм удержания питания в течение 500 мс при 100% провалах первичного напряжения.

В ПКУ СР24 имеется восемь входов подключения сигнализаций от внешнего оборудования. Эти сигналы могут использоваться в логических схемах передачи и приема команд.

Реле, установленные в выходных цепях Сигнализаций, имеют механическую блокировку, и сохраняют свое состояние при снятии напряжения (кроме реле индикации наличия опретока).

Логика, синхронизация

На основе логических схем и встроенной функции выравнивания времени передачи команд по основному и резервному каналам могут строиться различные системы резервирования (переключения на резервные каналы). Тогда независимо от среды / направления передачи сигналы команд из ПКУ СР24 будут поступать на исполнительное устройство РЗА в одно и то же время. Информация о переходе на резервный канал может отображаться в системе АСУ ТП, либо выводиться диспетчеру.

Блок управления ПКУ СР24 имеет выход сигнала IRIG-B, то есть Панель может выполнять функции «размножения» сигналов точного времени. Сигнал IRIG-B может передаваться по цепочке из ПКУ СР24 и подключенных к ним УПАСК. При пропадании внешнего IRIG-B сигнала он замещается сигналом RTC, передаваемым во внешние цепи в формате IRIG-B, что сохраняет взаимную синхронизацию устройств.

Дополнительные возможности

Конструктивные особенности применяемых в ПКУ СР24 реле приема обеспечивают надежную коммутацию слаботочных сигналов. Таким образом, ПКУ СР24 может выполнять резервную местную или дистанционную (включая с противоположного конца линии) коммутацию аналоговых цепей / сигналов, например, ВЧ входов / выходов аппаратуры УПАСК (для перехода на другие ВЧ присоединения в аварийном режиме).

Стандартизованные процедуры обслуживания и эксплуатации, единый интерфейс пользователя

Учитывая, что система ПКУ СР24 – УПАСК/МУКС со стороны АСУ ТП и РЗА имеет стандартизованные интерфейсы, а функционирование самой ПКУ СР24 не зависит от типа передаваемых команд, можно перейти на типовые процедуры обслуживания и эксплуатации. Что позволит существенно снизить влияние человеческого фактора на аварийность РЗА при проведении восстановительных и регламентных работ.

Для проверки УПАСК / МУКС достаточно: вывести ключи ПКУ СР24, проверить вывод из АСУ ТП / АРМ, выполнить работы, ввести ключи, проверить ввод из АСУ ТП / АРМ.



ЮНИТЕЛ ИНЖИНИРИНГ

111024, г. Москва,
ул.2-я Кабельная, д.2, стр.1
т./ф. (495) 673-82-98, 651-99-98