

КОМПЛЕКС ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ АВТОМАТИКИ МНОГО- ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ

В.Е. Глазырин, ЗАО «Институт автоматизации энергетических систем»

Е.Е. Глазырин, ЗАО «Институт автоматизации энергетических систем»

А.К. Ландман, ЗАО «Институт автоматизации энергетических систем»

А.М. Петров, ЗАО «Институт автоматизации энергетических систем»

А.Э. Петров, ЗАО «Институт автоматизации энергетических систем»

О.О. Сакаев, ЗАО «Институт автоматизации энергетических систем»

А.В. Субботин-Чукальский, ЗАО «Институт автоматизации энергетических систем»

Основным направлением деятельности ЗАО «Институт автоматизации энергетических систем» (ИАЭС) является разработка управляющих вычислительных комплексов (УВК) для решения задач противоаварийной автоматики (ПА) на базе промышленных микропроцессорных устройств общего назначения. Основное внимание при этом уделяется унификации комплекса технических и программных средств, что позволяет достаточно легко адаптировать УВК к решению конкретных задач на конкретном объекте управления.

На основании многолетнего опыта проектирования систем противоаварийной автоматики, а также опыта разработки, внедрения и эксплуатации УВК ПА, ЗАО ИАЭС при участии ЗАО МСТ был разработан комплекс противоаварийной автоматики многофункциональный (КПА-М), предназначенный для решения задач противоаварийной автоматики и противоаварийного управления (ПАУ) различных уровней иерархии и сложности.

Назначение и состав КПА-М

Комплекс КПА-М предназначен для выполнения следующих функций устройств противоаварийной автоматики, устанавливаемых на присоединениях в электрических сетях высокого напряжения, а также в центрах противоаварийного управления:

- Локальная автоматика дозирования управляющих воздействий (ЛАДВ)
- Районная автоматика дозирования УВ (РАДВ)
- Координирующий комплекс АДВ (КАДВ)
- Автоматика запоминания дозирования УВ (АЗД)
- Автоматика фиксации отключения линии или трансформатора (ФОЛ или ФОТ)
- Автоматика ликвидации асинхронного режима (АЛАР)
- Автоматика управления линейным реактором (АУЛР)
- Автоматика ограничения повышения напряжения (АОПН)
- Автоматика управления шинными реакторами (АУШР)
- Автоматика ограничения снижения напряжения (АОСН)
- Автоматика предотвращения термической перегрузки (АПТП)
- Другие виды локальной и системной автоматики

КПА-М выпускается в виде шкафа 19", комплектация которого определяется проектом и указывается при заказе. В состав КПА-М, в зависимости от выполняемых функций, могут входить до трех функциональных блоков противоаварийной автоматики (БФ), консоль ввода-вывода с жидкокристаллической панелью (ЖК), до двух серверных блоков (БС), до двух сетевых коммутаторов (СК), а также до двух источников бесперебойного питания (ИБП).

Функциональный блок противоаварийной автоматики

Функциональный блок противоаварийной автоматики (БФ) предназначен для выполнения функций ввода-вывода информации, функций локальной автоматики (ФОЛ, ФОТ, АЛАР, АУЛР, АУШР, АОПН, АОСН, АПТП и т.п.), а также функций ПАУ нижнего уровня (ЛАДВ и АЗД). БФ представляет собой микропроцессорное устройство промышленного исполнения – кассету 19" – оснащаемую процессорным модулем, модулями ввода аналоговой информации и ввода-вывода дискретной информации. БФ также имеет сетевой интерфейс Ethernet 10/100BaseT.

Ввод аналоговой информации может осуществляться следующими способами:

- Ввод сигналов непосредственно от измерительных цепей трансформаторов тока (1 или 5 А) и напряжения (100 В)
- Ввод стандартных аналоговых сигналов от измерительных преобразователей
- Ввод аналоговой информации от устройств телемеханики или устройств верхнего уровня иерархии ПАУ по протоколам МЭК 870-5-104 или Modbus/TCP.

Ввод дискретной информации может осуществляться следующими способами:

- Ввод сигналов типа «сухой контакт» от контактных устройств.
- Ввод дискретной информации от устройств телемеханики или устройств верхнего уровня иерархии ПАУ по протоколам МЭК 870-5-104 или Modbus/TCP.

Вывод дискретных сигналов в цепи управления, регистрации событий и сигнализации осуществляется сигналами типа «сухой контакт».

Питание БФ осуществляется от источника постоянного или переменного напряжения 220 В.

Как было отмечено выше, БФ предназначен для выполнения функций локальной автоматики, а также функций ПАУ, не требующих большого объема вычислений. Так, на БФ может быть возложено выполнение функций ЛАДВ, работающего по принципу II-ДО, или функций вынесенного АЗД, в последнем случае настройка АЗД производится устройством верхнего уровня иерархии ПАУ (РАДВ или КАДВ).

Блок сервера

Блок сервера (БС) предназначен для выполнения функций, не связанных непосредственно с вводом сигналов аварийных возмущений и выводом сигналов УВ. БС представляет собой микропроцессорное устройство общего назначения в промышленном исполнении, оснащаемое высокопроизводительным процессорным модулем, резервированным жестким диском (RAID-0) с поддержкой горячей замены, двумя сетевыми интерфейсами Ethernet 100BaseT. На БС могут возлагаться следующие функции:

- Функции ПАУ среднего и верхнего уровня (РАДВ, КАДВ)
- Организация связи с верхним уровнем АСУ ТП
- Внешний контроль и протоколирование работы БФ
- Автоматизированное рабочее место оператора и др.

При выполнении функций ПАУ среднего уровня (РАДВ), благодаря высокой производительности и вычислительной мощности БС, выбор УВ может производиться по способу I-ДО.

Питание БС осуществляется от источника переменного напряжения 220 В. По требованию заказчика, возможна организация питания БС от источника постоянного напряжения 220 В.

Дополнительное оборудование

Сетевой коммутатор (СК) предназначен для организации межмашинного обмена в пределах КПА-М, а также связи с устройствами верхнего уровня АСУ ТП и иерархии ПАУ при помощи сетевого интерфейса Ethernet по протоколам МЭК 870-5-104 или Modbus/TCP. По требованию заказчика, СК может быть оснащен выходом для подключения оптоволоконной линии.

Консоль ввода-вывода с жидкокристаллической панелью (ЖК) предназначена для обеспечения доступа эксплуатирующего персонала к БФ и БС с целью проведения работ по эксплуатационному обслуживанию (контроль, тестирование, конфигурирование).

Источник бесперебойного питания (ИБП) предназначен для организации бесперебойного питания БС, СК, ЖК.

Внешний вид и примеры типовых конфигураций КПА-М

Функциональность и комплектация конкретного экземпляра КПА-М определяется проектом и указывается при заказе. Внешний вид шкафа в максимальной комплектации приведен на рис 1 (спереди) и рис 2 (сзади), боковые стенки и дверцы сняты для улучшения обзора.



*Рисунок 1: Шкаф КПА-М, вид
спереди, консоль открыта*



*Рисунок 2: Шкаф КПА-М, вид
сзади*

Приведем примеры типовых конфигураций КПА-М:

Шкаф линейной автоматики

КПА-М в комплектации шкафа линейной автоматики выполняет следующие функции:

- Автоматика фиксации отключения линии (ФОЛ)
- Автоматика ликвидации асинхронного режима (АЛАР)
- Автоматика ограничения повышения напряжения (АОПН)
- Автоматика управления линейным реактором (АУЛР)

Для выполнения данных функций в шкафу установлены три БФ. Кроме того, в состав шкафа входит следующее оборудование:

- один БС, выполняющий функции внешнего контроля и протоколирования работы БФ
- один СК для организации межмашинного обмена в пределах КПА-М, а также связи с верхним уровнем
- ЖК
- один ИБП для обеспечения бесперебойного питания БС, СК и ЖК.

Шкаф линейной автоматики КПА-М устанавливается на линию и имеет следующие основные характеристики:

номинальный переменный ток $I_{ном}$, А	1 или 5
номинальное междуфазное напряжение переменного тока $U_{ном}$, В	100
номинальное напряжение оперативного постоянного и переменного тока $U_{пит}$, В	220
номинальная частота $f_{ном}$, Гц	50

Ввод аналоговой информации в шкаф производится от измерительных цепей трансформаторов тока (1 или 5 А) и напряжения (100 В). Ввод дискретной информации производится сигналами типа «сухой контакт» от контактных устройств. Вывод дискретных сигналов осуществляется сигналами типа «сухой контакт».

Связь с устройствами верхнего уровня осуществляется при помощи сетевого интерфейса Ethernet по протоколам МЭК 870-5-104 или Modbus/TCP.

Структура функциональных связей шкафа линейной автоматики КПА-М приведена на рис 3.

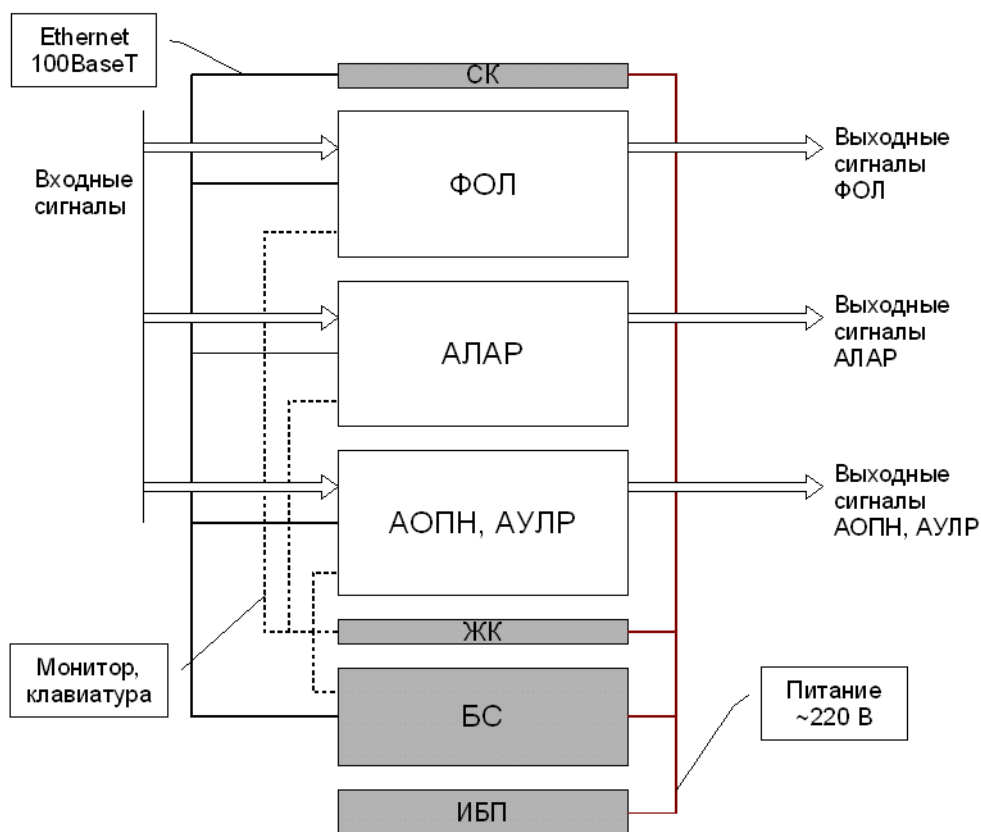


Рисунок 3: Структура функциональных связей шкафа линейной автоматики КПА-М

Шкаф РАДВ

КПА-М в комплектации шкафа РАДВ выполняет следующие функции:

- Районная автоматика дозирования УВ (РАДВ)
- Автоматика запоминания дозирования УВ (АЗД)

Для выполнения данных функций в шкафу установлено следующее оборудование:

- два БФ, выполняющие функции АЗД
- два БС, выполняющие функции РАДВ
- два СК для организации межмашинного обмена в пределах КПА-М, а также связи с верхним уровнем
- ЖК
- два ИБП для обеспечения бесперебойного питания БС, СК и ЖК.

Шкаф РАДВ КПА-М устанавливается в центрах районов противоаварийного управления и имеет следующие основные характеристики:

номинальное междуфазное напряжение переменного тока $U_{ном}$, В	100
номинальное напряжение оперативного постоянного и переменного тока $U_{пит}$, В	220
номинальная частота $f_{ном}$, Гц	50
способы выбора УВ	I-ДО и/или II-ДО

Ввод аналоговой и дискретной доаварийной информации в шкаф производится от устройств телемеханики при помощи сетевого интерфейса Ethernet по протоколам МЭК 870-5-104 или Modbus/TCP. Ввод дискретной информации об аварийных возмущениях производится сигналами типа «сухой контакт» от контактных устройств. Вывод дискретных сигналов осуществляется сигналами типа «сухой контакт».

Связь с устройствами верхнего уровня осуществляется при помощи сетевого интерфейса Ethernet по протоколам МЭК 870-5-104 или Modbus/TCP.

Структура функциональных связей шкафа РАДВ КПА-М приведена на рис 4.

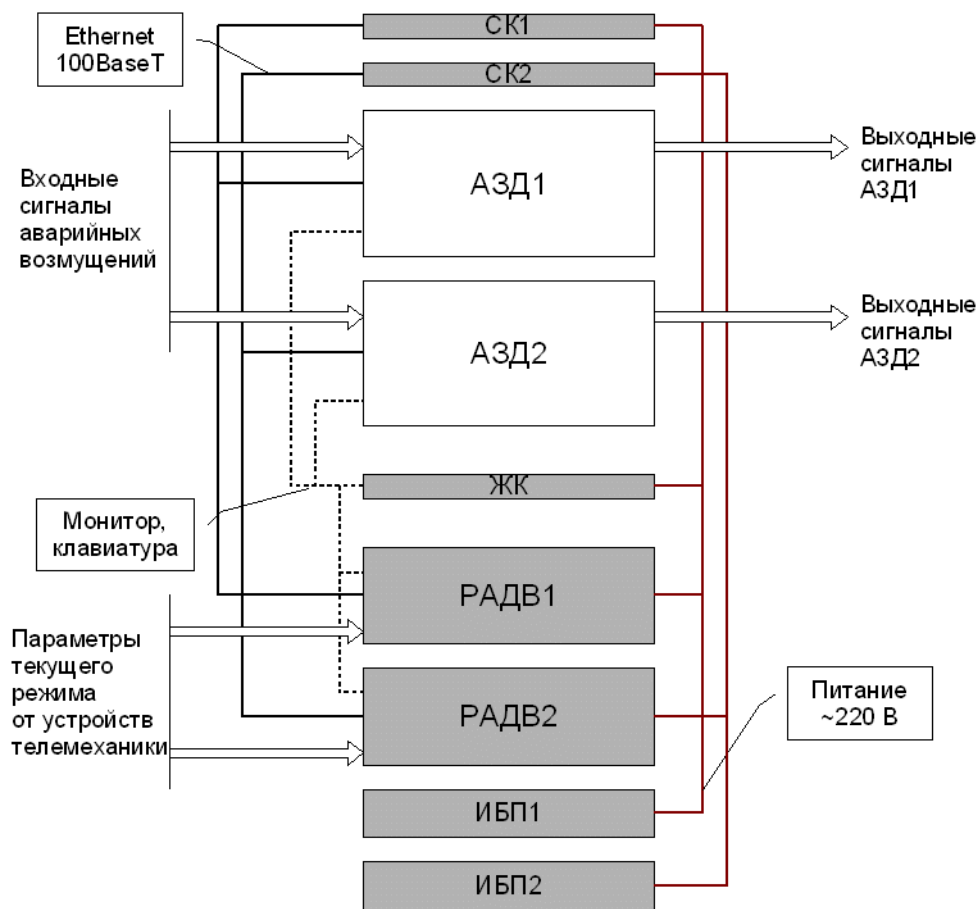


Рисунок 4: Структура функциональных связей шкафа АДВ КПА-М