

ИНТЕГРИРОВАННЫЙ УНИФИЦИРОВАННЫЙ КАНАЛ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ФУНКЦИЙ ПОДСИСТЕМ ИНИЦИИРУЮЩЕЙ ЧАСТИ УСБ АЗ-ПЗ И ИНИЦИИРУЮЩЕЙ ЧАСТИ УСБТ

Интегрированный унифицированный канал для реализации функций подсистем иницирующей части УСБ АЗ-ПЗ и иницирующей части УСБТ

Настоящий материал является продолжением статьи «Инновации как основа бизнес-стратегии», («Точка опоры» № 116). В завершении статьи были названы последние инновационные проекты ЗАО «СНИИП-СИСТЕМАТОМ». Теперь эти проекты уже реально изготовленная и испытанная продукция для конкретных объектов и может быть использована в качестве современного оборудования в виде подсистемы иницирующей части управляющей системы безопасности аварийной и предупредительной защит (УСБ АЗ-ПЗ), и/или подсистемы иницирующей части управляющей системы безопасности (УСБИ) в составе АСУ ТП АЭС, и/или в виде автоматизированной системы управления и защиты (АСУЗ) исследовательских реакторов атомных научных центров.

Подсистема УСБ АЗ, ПЗ, УСБИ предназначена для работы в составе СУЗ реактора и выполняет следующие функции:

- контроль за технологическими, нейтронно-физическими, сейсмическими параметрами и состоянием основного технологического оборудования (ОТО) для управления и защиты реактора (УСБ АЗ, ПЗ);

- контроль за технологическими параметрами и состоянием ОТО для запуска низовой автоматики систем безопасности (УСБИ);

- информационно-диагностическую функцию для сбора всей информации, формируемой в подсистемах УСБ АЗ, ПЗ; УСБИ, ее диагностики, архивации и передачи на блочный пульт управления (БПУ) и в систему верхнего блочного уровня (СВБУ) через аппаратуру отображения и протоколирования (АОП).

Подсистема состоит из трёх трехканальных комплектов с совмещением в каждом канале

функций УСБТ АЗ-ПЗ и УСБИ.

В основе концепции разработки подсистемы УСБ АЗ-ПЗ, УСБИ положены организационные, технические и экономические принципы.

В организационном плане для Заказчика такого оборудования желательно иметь единого поставщика, обеспечивающего:

- поставку совместно с оборудованием единого комплекта эксплуатационной документации, включая документацию на отдельные виды оборудования и системную эксплуатационную документацию;

- сдачу оборудования как функционально законченной системы "под ключ" на комплексном стенде поставщика или Заказчика перед отгрузкой на объект использования атомной энергии (ОИАЭ);

- обслуживание оборудования на протяжении его жизненного цикла.

К техническим принципам концепции следует отнести использование для новых проектов наиболее эффективных технических решений и перспективных разработок, направленных на модернизацию оборудования с целью повышения надёжности оборудования и безопасности эксплуатации реакторных установок (РУ). В основе технических решений лежит многолетний опыт ССА в части разработок и внедрения на отечественных и зарубежных АЭС и исследовательских реакторах технических средств, комплексов оборудования для АСУ ТП АЭС и аппаратуры АСУЗ, что позволяет:

- модернизировать типовые единицы технических средств, позволяющие на их базе изменять концепции построения систем или алгоритмы управления без конструктивных доработок оборудования;

- сокращать номенклатуру аппаратных и программно-аппаратных средств и их разумная унификация;

- увеличивать глубину диагностики оборудования и увеличи-

вать степень адаптируемости системы программным путем или переконфигурированием микросхем к изменяемым алгоритмам управления;

- повышать надёжность оборудования и безопасность эксплуатации реакторных установок (РУ).

Реализация организационных и технических принципов концепции приведет к сокращению эксплуатационных расходов на обслуживание оборудования СУЗ за счёт:

- сокращения времени ввода в эксплуатацию комплекса оборудования;

- снижение трудовых затрат и времени плановых ремонтов и при выявлении причин внештатных ситуаций за счёт развитой диагностики оборудования;

- сокращение численности обслуживающего и, в частности, дежурного персонала за счет повышенной надёжности оборудования и незначительных затрат времени на восстановление его работоспособности.

Пример реализации Интегрированного унифицированного канала для одного комплекта подсистемы иницирующей части УСБ АЗ-ПЗ и иницирующей части УСБИ приведен на рисунке. В данном случае рассмотрен вариант объединения в каждом канале комплекта иницирующей части аварийной защиты АЗ-ПЗ и запуска систем безопасности УСБИ и использования для подсистем УСБ АЗ-ПЗ и УСБИ общих датчиков технологического контроля.

Реализация измерительных каналов и алгоритмов выполняется на отдельных унифицированных модулях для УСБ АЗ-ПЗ и УСБИ. В рамках каждого из каналов по заданным алгоритмам обеспечивается формирование иницирующих сигналов АЗ, ПЗ и запуска систем безопасности УСБИ. В каждом канале совмещены функции из разработанных ранее аппаратур: АЗТП (аппаратура защиты по технологическим

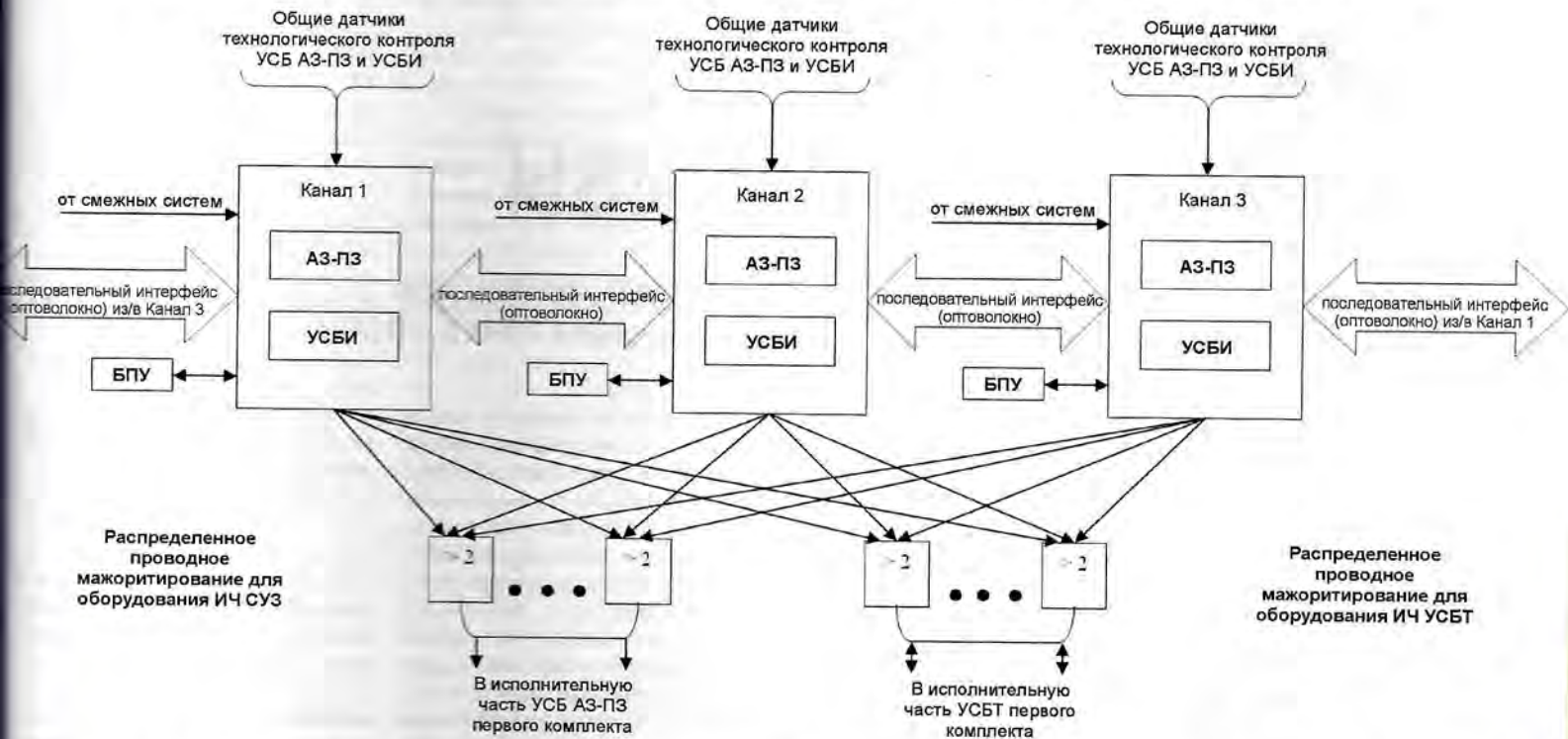
параметрам), АЛОС (аппаратура логической обработки сигналов), АСП (аппаратура сигнализации первопричины), АФАК (аппаратура формирования аварийных команд), АРОМ (аппаратура разгрузки и ограничения мощности) для УСБ АЗ-ПЗ и АЗТП, АЛОС, АСП для УСБИ.

Канальные обобщённые сигналы защиты АЗ, ПЗ и сигналы запуска систем безопасности (УСБИ) поступают соответственно в исполнительную часть (ИЧ) АЗ-ПЗ и исполнительную часть управляющей системы безопасности технологической (УСБТ) через распределённые проводные устройства мажорирования.

Применение оборудования, реализованного на базе Интегрированного унифицированного канала по сравнению с предыдущими разработками обеспечивает:



Пример построения одного комплекта оборудования подсистемы АЗ-ПЗ и УСБИ, совмещающего функции АЗТП, АЛОС, АФАК, АСП, АРОМ, для УСБ АЗ-ПЗ и АЗТП, АЛОС для УСБИ



1. Повышение надёжности за счёт:
 - Применения микросхем с более высокой степенью интеграции и более высокими показателями по надёжности на одну логическую схему;
 - Оптимизации структуры в каналах комплекта (сокращение оптрона между каналами, промежуточными формирователями;
2. Сокращение оборудования в **2,5 раза**;
3. Снижение рассеиваемой мощности, выделяемой в канале в **2 раза**;
4. Повышение качества и сокращение времени проверок оборудования при проведении испытаний, ПНР и при эксплуатации оборудования, за счёт увеличения сервисных функций - автоматизированных режимов проверки защит и калибровки измерительных каналов;
5. Применение оптоволокна для

межканального обмена обеспечивает:

- Повышение помехозащищённости;
- Снижение удельного энергопотребления линии связи;
- Повышение быстродействия линии связи;

6. Повышение информативности за счёт применения цветного графического дисплея в каждом канале с широким набором слайдов;

7. Снижение себестоимости оборудования за счёт уменьшения затрат на изготовление и проведение испытаний.

В состав каждого комплекта подсистемы УСБ АЗ, ПЗ; УСБИ входит аппаратура отображения и протоколирования АОП (на рисунке не показана), обеспечивающая сбор, диагностику, архивацию и передачу этой информации в систему верхнего блочного уровня СВБУ.

При построении подсистемы в соответствии с требованиями ОПБ

88/97 используется принцип разнообразия. В данной работе реализация этого принципа обеспечивается использованием однотипных в комплекте и разнообразных по комплектам интегрированных каналов. Техническая реализация таких каналов может быть выполнена на сегодняшний день несколькими способами:

- использование элементной базы разных производителей оборудования для комплектов подсистемы;
- реализацией интегрированного канала на программируемых логических интегральных схемах (ПЛИС) разного типа в каналах разных комплектов;
- реализацией интегрированного канала на ПЛИС в одном комплекте и с применением программно-технических средств (ПТС) в других комплектах;
- использование в каналах двух разных комплектов ПТС с различным ПО.

ЗАО «СНИИП-СИСТЕМАТОМ» имеет опыт разработки каналов и комплектов, имеет референтность их практического применения всех вышеуказанных типов каналов и считает целесообразным использовать этот опыт в сочетании с аналогичным оборудованием других производителей, в том числе и иностранных, столь стремительно появившихся на российском рынке, для реализации принципа разнообразия на уровне комплектов оборудования УСБ на новых ОИАЭ.



ЗАО «СНИИП-СИСТЕМАТОМ»
 123060, г. Москва,
 ул. Расплетина, д. 5, стр. 10
 Почтовый адрес:
 123060, г. Москва, а/я 73
 тел.: 8 (495) 748 5251
 факс: 8 (495) 7448 5254
 e-mail: system.atom@ru.net
 www.systematom.ru



Знак сертификации СМК (с 2000г.)



Евростандарт 2008



Эталон качества 2010



Европейское качество 2010