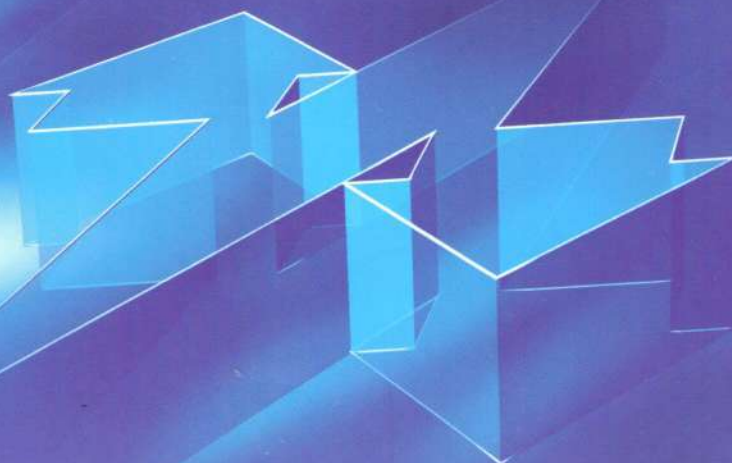




**ЗАО
«СЕВЕРОДОНЕЦКОЕ
НПО «ИМПУЛЬС»**

высоконадежные системы
контроля и управления
технологическими процессами
для атомной энергетики
и других отраслей промышленности



**создание
высоконадежных
систем автоматизации
сложных и особо
ответственных объектов**



ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «СЕВЕРОДОНЕЦКОЕ НАУЧНО- ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ «ИМПУЛЬС»

**Елисеев
Владимир Васильевич**
директор
ЗАО «СНПО «ИМПУЛЬС»



*Специализируется
на создании высоконадежных
систем контроля и управления
технологическими процессами
для особо сложных объектов
атомной и тепловой энергетики,
нефтегазового комплекса
и других отраслей
промышленности*

*Система управления качеством
выпускаемой продукции
сертифицирована
по ISO 9001-2001*

Технология нашей работы

- тщательный системный анализ объекта
- проектирование с максимальным использованием апробированных решений
- использование САПР при разработке устройств и комплексов
- входной контроль комплектующих
- изготовление технических средств на современном технологическом оборудовании
- длительная непрерывная приработка изделий при граничных значениях параметров окружающей среды
- испытания изделий перед отправкой на объект
- сертификация продукции
- обучение персонала Заказчика, совместная опытная эксплуатация систем
- гарантийное и послегарантийное обслуживание эксплуатации систем
- поставка сервисных и контрольно-проверочных приборов

СНПО "ИМПУЛЬС"-

*научно-производственное объединение, в состав которого
входят подразделения:*

- по разработке промышленных контроллеров, операторского оборудования, локальной автоматики и комплексов
- стандартизации и качества
- сертификационных испытаний
- математического и программного обеспечения АСУ ТП
- конструкторско-технологические
- производства технических средств
- подразделения по комплексированию, внедрению и гарантийному обслуживанию

Основная продукция

- информационно-вычислительные системы энергоблоков АЭС
- системы внутриреакторного контроля реакторов АЭС
- оборудование для управляющих систем безопасности и систем нормальной эксплуатации АЭС
- аппаратура контроля нейтронного потока реакторов АЭС
- электронные устройства плавного пуска электродвигателей
- системы управления газокompрессорными станциями
- системы автоматического управления газоперекачивающими агрегатами
- АСУ ТП нагревательных печей нефтеперегонных установок
- комплексы учета энергопотребления
- промышленные контроллеры
- операторское оборудование
- промышленные локальные сети и телекоммуникационное оборудование
- локальная автоматика
- системное и прикладное программное обеспечение

Внедрённые системы

ЭНЕРГЕТИКА

- АСУ ТП и ИВС энергоблоков различной мощности для ТЭС и АЭС
- оборудование для управляющих систем безопасности и систем нормальной эксплуатации энергоблоков АЭС
- аппаратура контроля нейтронного потока реакторов АЭС
- системы внутриреакторного контроля энергоблоков АЭС
- АСУ ТП открытых распределительных устройств для ТЭС и АЭС
- приборы управления электроприводами



ГАЗОВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

- САУ газоперекачивающими агрегатами
- системы управления установками сайклинг- процессов
- системы управления дожимными и газлифтными компрессорными станциями
- АСУ ТП компрессорных станций, цехов и газотранспортных предприятий

НЕФТЕХИМИЯ И ХИМИЯ

- АСУ ТП для предприятий нефтеоргсинтеза
- АСУ ТП производства полипропилена
- АСУ газовыми нагнетателями
- АСУ ТП оборудованием резервуарных парков и насосных
- АСУ ТП нагревательными печами нефтеперегонных установок



МЕТАЛЛУРГИЧЕСКАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

- АСУ ТП прокатных станов металлургических заводов
- АСУ ТП доменных печей

ОСНОВНЫЕ ОБЪЕКТЫ ВНЕДРЕНИЯ

Атомная энергетика: Кольская, Курская, Балаковская, Запорожская, Хмельницкая, Ровенская, Ростовская АЭС; ПО «Маяк» (г. Челябинск)

Тепловая энергетика: Запорожская, Киришская, Кураховская, Углегорская, Змиевская, Березовская, Ладыжинская ТЭС; Северодонецкая ТЭЦ, Лисичанское ПЭС

Нефтегазовый комплекс: ЗАО "Укртатнафта" (г. Кременчуг), АО «Уфаоргсинтез», Тимофеевская КС компании «Укргаздобыча», Качановский ГПЗ «Укрнафта», Анастасьевская ГЛКС, ДКС «Солоха» компании «Укргаздобыча», КС «Лоскутовка» УМГ «Донбасстрансгаз»

Металлургия: Карагандинский меткомбинат, Криворожсталь, Магнитогорский меткомбинат

Машиностроение: Новокраматорский машиностроительный завод, Николаевский «ЮТЗ»

Стекольные заводы: Гомельский, Алма-атинский, Паневежиский, Салаватстекло



Производственная база

ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ КОМПЛЕКС СОВРЕМЕННОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ.

НА ПРЕДПРИЯТИИ ВЫПОЛНЯЮТСЯ СЛЕДУЮЩИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ОПЕРАЦИИ:

- электромонтаж изделий электронной техники на печатных платах с использованием современных цифровых паяльных станций фирм PACE, ERSА
- поверхностный монтаж SMD компонентов на печатных платах с использованием технологических линий.
- крупноблочный монтаж каркасов монтажных методом накрутки проводников на контактные штыри соединителей
- изготовление различных видов жгутов, кабелей, перемычек с применением стандартных наконечников, соединителей фирм Wago, Harting и др.
- монтаж и сборка блоков электропитания, блоков вентиляторов, распределителей питания
- выполняется сборка следующих изделий:
 - шкафов;
 - тумб;
 - столов;
 - шасси;
 - панелей монтажных и соединительных;
 - различных сборочных единиц для систем контроля и управления.



МЕХАНИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА

- порезка
- штамповка и гибка
- фрезеровка, точение
- шлифовка, полировка
- координатные работы
- сварочные работы

Информационно-вычислительная система энергоблока с реактором ВВЭР-1000



РАЗРАБОТЧИК СИСТЕМЫ – Харьковский институт комплексной автоматизации.

ПОСТАВЩИК СИСТЕМЫ – ЗАО «СНПО «Импульс».

Информационно-вычислительная система (ИВС) предназначена для представления персоналу оперативной информации о ходе технологического процесса, состоянии оборудования, управляющих системах безопасности и системах нормальной эксплуатации, позволяющей принимать решения по управлению энергоблоком с реактором ВВЭР-1000

ИВС обеспечивает:

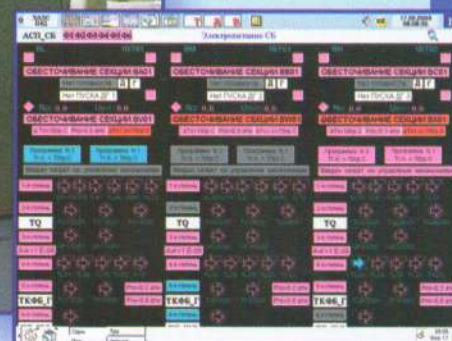
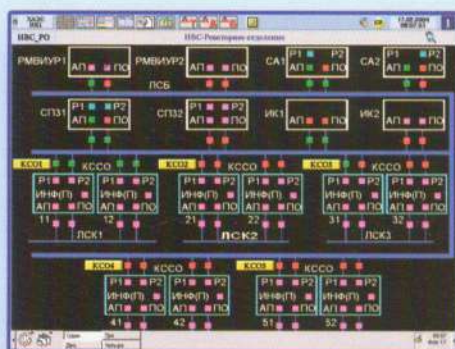
- функции контроля защит и блокировок
- архивирование и протоколирование значений параметров и событий
- возможность анализа работы оборудования и действий персонала в базовых, нестационарных и аварийных режимах и при проведении испытаний.

ИВС построена на базе современных высокопроизводительных унифицированных технических средств серии МСКУ 2М.

ИВС соответствует требованиям существующих стандартов Украины, норм и рекомендаций МЭК и МАГАТЭ для систем, важных для безопасности АЭС. Технические средства ИВС соответствуют требованиям ГОСТ 29075 и комплексу стандартов ГОСТ 25804.1 / ГОСТ 25804.8.

ИВС обеспечивает:

- получение лучших надежностных, метрологических и временных характеристик системы по сравнению с существующей
- совместимость по параметрам входных и выходных сигналов МСКУ 2 с существующей и модернизируемой аппаратурой АСУ ТП энергоблока
- высокую помехозащищенность системы за счет реализации полного гальванического разделения каналов ввода-вывода информации для всех видов аналоговых и дискретных сигналов
- размещение оборудования МСКУ 2 на площадях помещений установки КСО М-64 и УЛУ2-ЭВМ

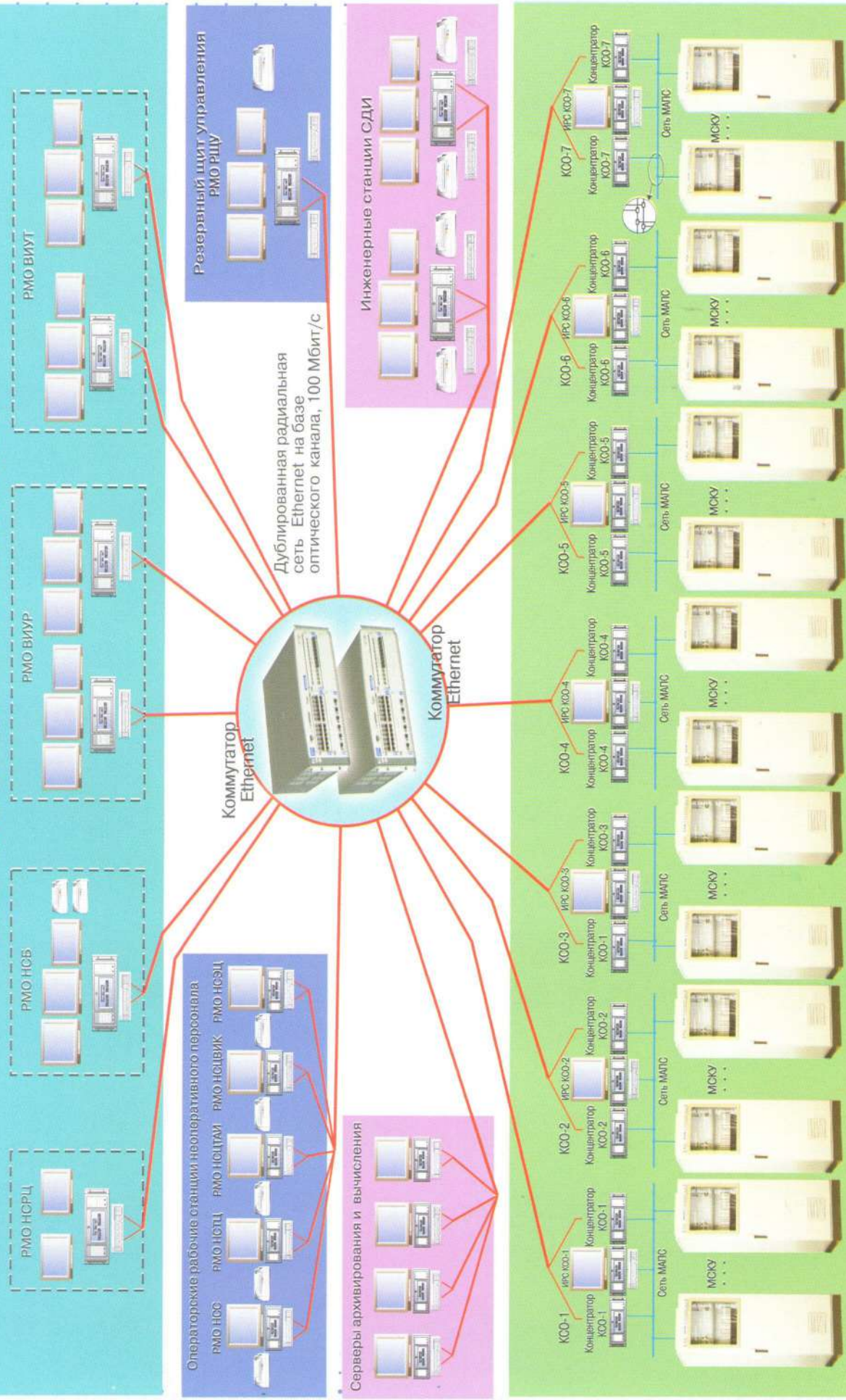


ИВС является децентрализованной резервированной системой, состоит из программно-технических комплексов реакторного отделения (РО), турбинного отделения (ТО) и общеблочных компонентов. Система температурного контроля генератора реализована на двух резервированных МСКУ 2 в составе ПТК турбинного отделения.

ПТК ИВС имеет двухуровневую структуру. Нижний уровень образуют комплексы связи с объектом, реализованные на МСКУ 2. Верхний уровень ПТК построен на базе IBM PC совместимых промышленных рабочих станций ПС5110.

Оперативный обмен данными между нижним и верхним уровнями ПТК осуществляется через промышленную дублированную ЛВС.

БЛОЧНЫЙ ШИТ УПРАВЛЕНИЯ



Комплексы связи с объектом (КСО) на базе микропроцессорных субкомплексов контроля и управления (МКУ) и информационных рабочих станций (ИРС)

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА КОМПЛЕКСА ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ПТК ИВС

Основные технические характеристики ИВС

№№ п/п	НАИМЕНОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ	ЗНАЧЕНИЕ
1	Объем входной и выходной информации по РО		
1.1	Входные аналоговые сигналы	шт.	1800
1.2	Входные дискретные сигналы	шт.	10000
1.3	Выходные дискретные сигналы (ЦОЗ)	шт.	445
2	Объем входной и выходной информации по ТО		
2.1	Входные аналоговые сигналы	шт.	1600
2.2	Входные дискретные сигналы	шт.	3800
2.3	Выходные дискретные сигналы (ЦОЗ)	шт.	280
3	Динамические характеристики		
3.1	Период обновления аналоговой и дискретной информации в базе данных	s	1
3.2	Период обновления информации на дисплеях операторских станций	s	0,3
3.3	Разрешающая способность фиксации в архиве по дискретным быстроизменяющимся сигналам по остальным дискретным сигналам по отклонениям аналоговых сигналов	ms ms s	10 100 2
3.4	Реакция на изменение входного сигнала от входа МСКУ до экрана дисплея: аналогового сигнала дискретного сигнала	s s	2-3 1-1,5
4	Предел допустимой приведенной погрешности канала с отображением на дисплеях		
4.1	Каналы с унифицированным токовым сигналом	%	±0,15
4.2	Каналы термоэлектрических преобразователей сопротивления	%	±0,25
4.3	Каналы термоэлектрических преобразователей	%	±0,25
5	Количество видеокадров		
5.1	Вызываемых через экранное меню	шт.	не огранич.
5.2	Вызываемых через функциональную клавиатуру по РО по ТО	шт. шт.	120 120
6	Характеристики функций архивирования		
6.1	Период фиксации аналоговых сигналов в нормальном режиме	s	2
6.2	Период фиксации в аварийных режимах	s	1
6.3	Емкость оперативного архива	сутки	15
6.4	Емкость долговременного архива		время эксплуат. блока

РО - реакторное отделение; ТО - турбинное отделение; ЦОЗ - централизованное опробование защит

СВРК-М - модернизированная система внутриреакторного контроля реактора ВВЭР-1000

ПРЕДНАЗНАЧЕНА

для замены выработавшей свой ресурс аппаратуры эксплуатирующихся СВРК, обеспечивая унификацию технических и программных решений при модернизации СВРК для энергоблоков с реакторной установкой (РУ) ВВЭР-1000.

РАЗРАБОТАНА

на базе современных высокопроизводительных унифицированных технических средств серии МСКУ 2М.

ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ

многофункциональную интегрированную многоуровневую систему с резервированием наиболее важных функций, открытую для дальнейшего расширения.

Нижний уровень СВРК-М реализован на базе МСКУ 2, верхний уровень - на базе промышленных рабочих станций ПС 5110. ПТК нижнего уровня СВРК-М - ТУ У 3.53-0229760.151-1999А.

ПРИКЛАДНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

разработано с максимальным использованием имеющего опыта контроля и управления РУ ВВЭР-1000. СВРК-М соответствует требованиям современных стандартов Украины, норм и рекомендаций МЭК и МАГАТЭ для систем важных для безопасности АЭС.

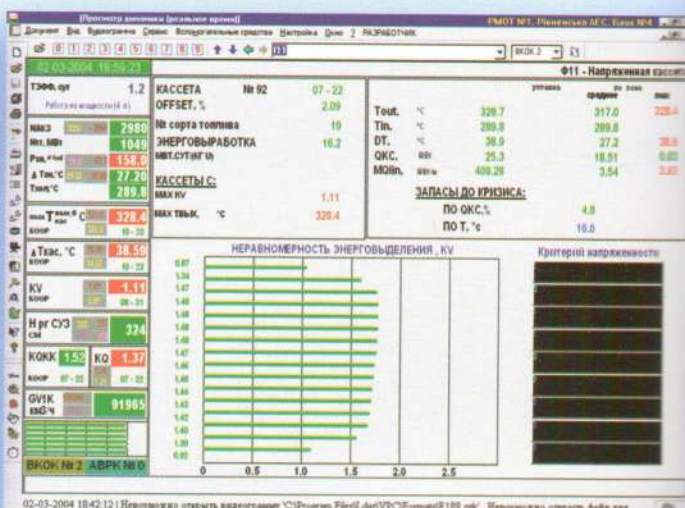
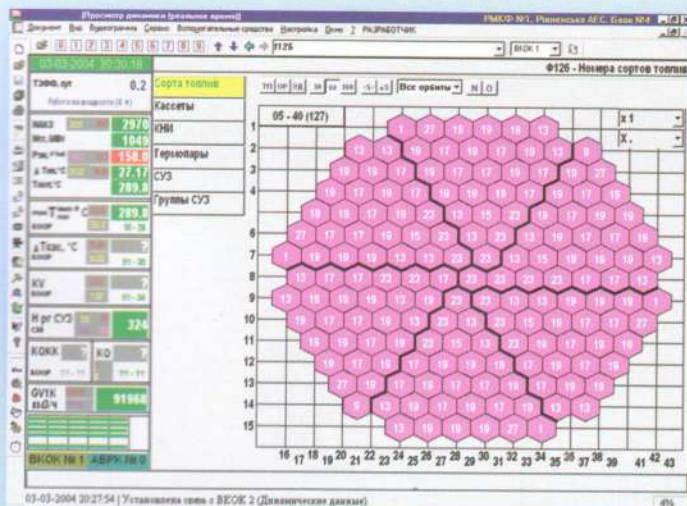
ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ПТК СВРК-М

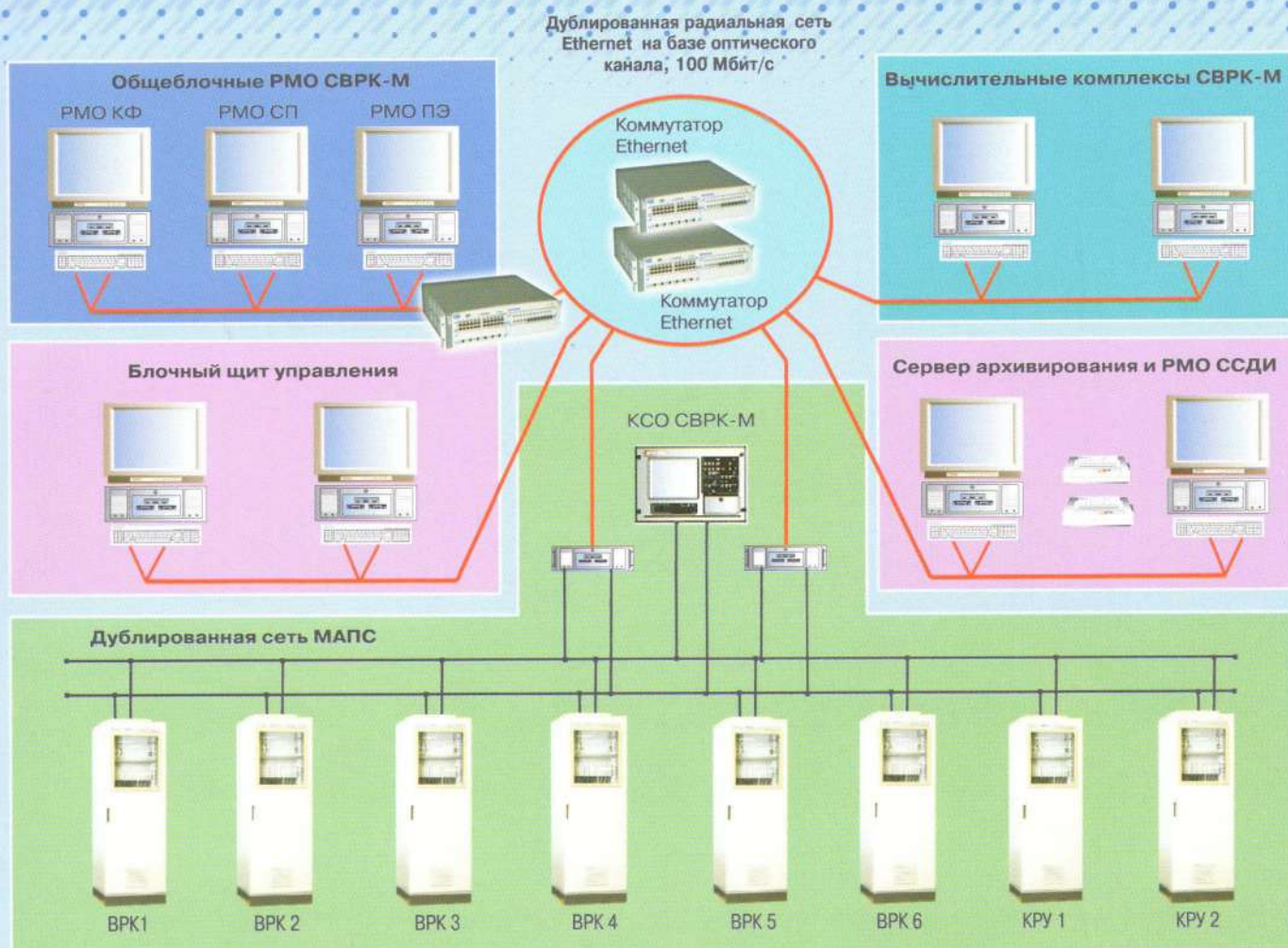
соответствуют требованиям ГОСТ 29075 и комплексу стандартов ГОСТ 25804.1/ГОСТ 25804.8

ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ СВРК-М:

- контроль технологических процессов в реакторной установке и поддержание параметров этих процессов в пределах, установленных регламентом безопасной эксплуатации АЭС
- своевременное обнаружение выхода параметров РУ, определяющих пределы безопасной эксплуатации, за допустимые пределы и оповещение персонала с целью предотвращения развития аварий и исключения повреждения основного технологического оборудования РУ
- обеспечение информационной поддержки для оптимизации протекания технологических процессов РУ в переходных режимах
- контроль работоспособности и метрологических характеристик измерительных каналов СВРК-М в процессе эксплуатации
- архивация работы активной зоны РУ и состояния теплоносителя I-го контура
- СВРК-М обеспечивает возможность контроля активной зоны по ее текущему состоянию с соответствующим повышением экономичности и безопасности эксплуатации топлива в активной зоне РУ, в том числе:

- возможность работы РУ в более маневренном режиме
- переход к контролю состояния активной зоны по локальным параметрам, определяющим безопасность активной зоны, включая максимальную линейную нагрузку на ТВЭЛ и запасы до кризиса теплообмена
- возможность повышения рабочей мощности РУ
- возможность внедрения новых топливных циклов





Основные технические характеристики СВРК-М

	ПАРАМЕТР	ВЕЛИЧИНА
1.	Общее количество входных сигналов	не менее 2000 шт.
2.	Периодичность измерений и обработки информации	не более 0,6 s
3.	Пределы основной приведенной погрешности измерительных каналов СВРК-М: - сигналов ДПЗ (0+5 μ A) - сигналов фоновых детекторов ДПЗ ($\pm 0,5 \mu$ A) - сигналов термоэлектрических преобразователей - сигналов термопреобразователей сопротивления - нормированных сигналов среднего уровня	не более $\pm 0,05 \%$ не более $\pm 0,2 \%$ не более $\pm 0,04 \%$ не более $\pm 0,04 \%$ не более $\pm 0,1 \%$
4.	Коэффициент подавления помех: - общего вида - нормального вида	не менее 120 dB не менее 60 dB
5.	Средняя наработка на отказ по каналам измерения	не менее 100000 h
6.	Электромагнитная совместимость и помехозащищенность	степень жесткости 2
7.	Климатические условия эксплуатации: - микропроцессорные субкомплексы МСКУ - промышленные рабочие станции ПС 5110	от +5 $^{\circ}$ C до +50 $^{\circ}$ C от +15 $^{\circ}$ C до +50 $^{\circ}$ C

Аппаратура контроля нейтронного потока АКНП



АКНП предназначена для работы в системе управления и защиты (СУЗ) реактора ВВЭР-1000.

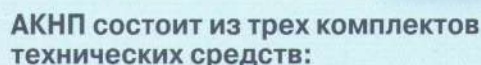
ОБЕСПЕЧИВАЕТ

- снижение риска аварии
- увеличение надежности действия защит в аварийных ситуациях
- сокращение времени простоя блока в плановых ремонтах и уменьшение числа аварийных остановов

ВЫПОЛНЯЕТ

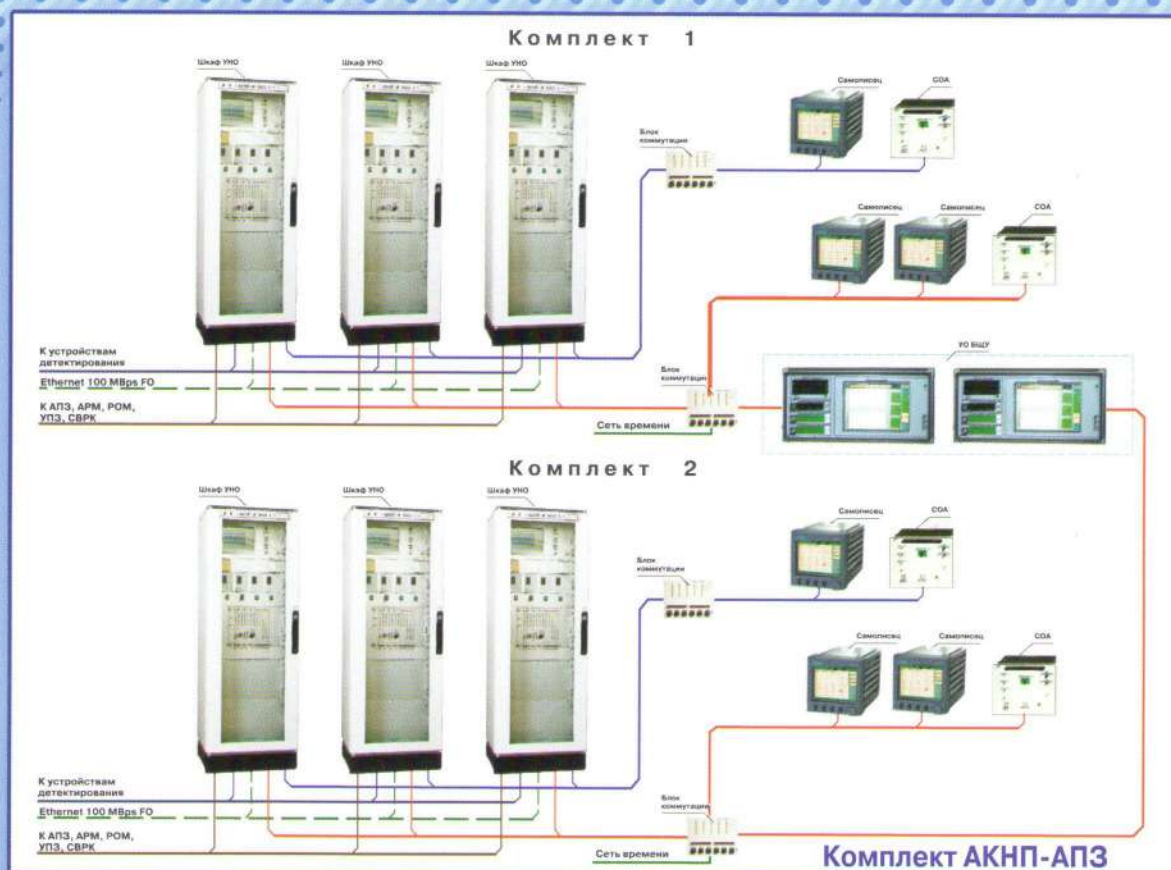
- вычисление и контроль мощности, периода и реактивности реактора
- формирование дискретных сигналов превышения уставок аварийной, предупредительной защиты и регулирования для СУЗ и АСУ ТП энергоблока АЭС

- формирование аналоговых сигналов, пропорциональных мощности и обратно пропорциональных периоду, для СУЗ и АСУ ТП энергоблока АЭС
- представление информации о значениях мощности, периода, реактивности и дискретных сигналов операторам БЩУ, РЩУ, ППМ и обслуживающему персоналу в оптическом и акустическом виде
- непрерывную регистрацию текущих значений мощности и периода
- непрерывную диагностику состояния технических средств и представление полученной информации операторам БЩУ и обслуживающему персоналу.



- два комплекта АKNП-АПЗ (для СУЗ и БЩУ)
- один комплект АKNП-РЩУ (для РЩУ)

Каждый комплект обеспечивает контроль нейтронного потока во всем диапазоне изменения плотности нейтронного потока в активной зоне реактора тремя независимыми каналами измерения уровня плотности и вычисления скорости изменения нейтронного потока.



Основные технические характеристики АKNП

Наименование параметра	Диапазон функционирования		
	системы контроля перегрузки (СКП)	пусковой (ДП)	рабочий (ДР)
1. Диапазон контроля мощности, % Р _Н		от 10 ⁻⁷ до 10 ⁻¹	от 10 ⁻⁴ до 120
2. Диапазон контроля потока тепловых нейтронов, n/(см ² ·с)	от 10 ⁻³ до 10 ²	от 5·10 ⁻¹ до 5·10 ⁵	от 5·10 ² до 6·10 ⁸
3. Диапазон контроля периода, с	от±5 до±999	от±5 до±999	от±5 до±999
4. Диапазон контроля реактивности, β _{эфф}	-	от -20 до +0,6	
5. Сигналы защиты по мощноси и периоду: АЗ ПЗ РМ	РЕВЕРС СТОП	АЗР, АЗТ ПЗР, ПЗТ	АЗР, АЗТ ПЗР, ПЗТ РМР, РМТ
6. Установки защиты по мощности	Пять уставок с дискретностью в один порядок мощности	Шесть уставок с дискретностью в один порядок мощности в ДП и ДР1, 106 уставок с дискретностью 1 % Р _Н в ДР2	
7. Уставки защиты по периоду, с: АЗ (РЕВЕРС) ПЗ (СТОП) РМ	10, 20, 40 20, 40, 80	10, 20, 40 20, 40, 80	10, 20, 40 20, 40, 80 40, 80, 160
8. Постоянная времени каналов контроля мощности, с	от 200 до 0,2	от 200 до 0,2	от 200 до 0,2 (ДР1), 0,02 (ДР2)
9. Допустимый γ-фон в местах установки БД, А/kg (R/h)	7,17·10 ⁻⁷ (10 ¹)	7,17· 10 ⁻⁴ (10 ⁴)	
10. Допустимый γ-фон в местах установки НП, А/kg (R/h)	1,8· 10 ⁻⁹ (25)		

Оборудование управляющих систем безопасности и систем нормальной эксплуатации



РЕАЛИЗОВАНО на современных высоконадежных технических средствах производства ЗАО «СНПО «Импульс».

ИМЕЕТ встроенную систему оперативного контроля и диагностирования (СКИД), позволяющую производить непрерывную диагностику технических средств и оперативно информировать персонал о возникающих нарушениях в работе оборудования.

ВНЕДРЕНО на 3 и 4 энергоблоках Запорожской АЭС, на втором энергоблоке Хмельницкой АЭС.

Шкафы УКТС-ВЛ

Шкафы унифицированного комплекса технических средств управления, защиты, аналого-дискретного преобразования и технологической сигнализации (УКТС-ВЛ): шкаф кроссовый ШК УКТС-ВЛ, шкаф базовый ШБ УКТС-ВЛ, шкаф распределительный токовый ШРТ УКТС-ВЛ.

Шкафы УКТС-ВЛ предназначены для замены выработавших технический ресурс шкафов УКТС (УКТС-М, УКТС-У) на АЭС, а также для поставки на достраиваемые АЭС.

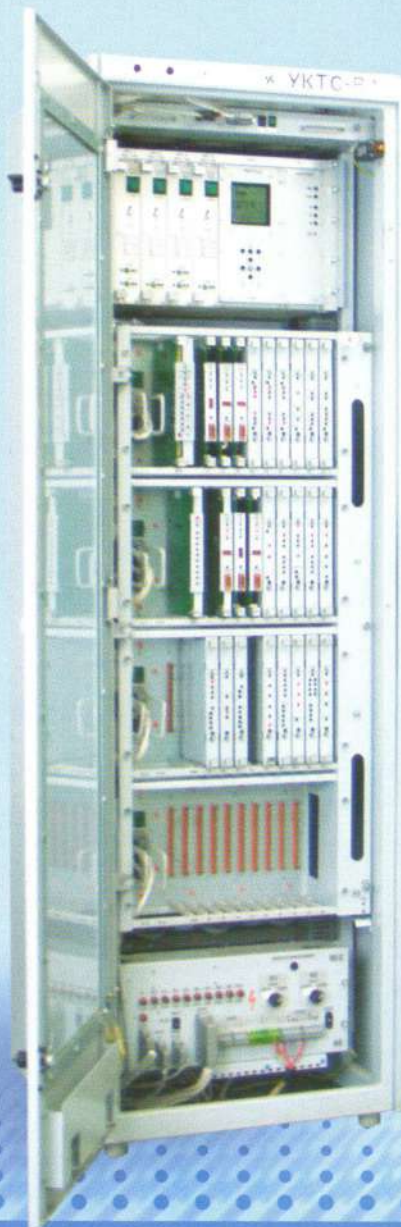
В шкафах УКТС-ВЛ предусмотрена возможность размещения тех же блоков элементов, что и в шкафах УКТС, а также имеется электрический монтаж, обеспечивающий те же функции, что и монтаж шкафов УКТС.

Шкафы УКТС-ВЛ имеют габаритные и установочные размеры такие же, как шкафы УКТС.

Места ввода и размещение объектов кабелей в шкафах УКТС-ВЛ аналогичны местам ввода и размещения объектов кабелей в шкафах УКТС.

Шкафы УКТС-ВЛ по сравнению со шкафами УКТС имеют преимущества:

- наличие встроенных средств контроля и диагностики
- более надежные и удобные для монтажа колодки для присоединения объектов кабелей (клеммники фирмы WAGO - Германия), позволяющие подсоединять в одной точке два проводника одинакового или различного сечения от 0,08mm² до 2,5mm² каждый
- возможность подсоединения третьего проводника с помощью специального разветвителя
- более надежные и производительные пожаробезопасные вентиляторы (наработка на отказ - 50000h) с дополнительным контролем заклинивания и пропадания напряжения в цепи вентилятора
- дополнительная сигнализация о неисправностях, установлен датчик задымления





- сигнализация положения дверей (открыто/закрыто)
- лицевые двери ШБ УКТС-ВЛ и ШРТ УКТС-ВЛ из небьющегося стекла
- возможность поставки комплектно с источниками питания БПт-145 и БПт-146, имеющими значительно лучшие надежность и массогабаритные параметры по сравнению с эксплуатируемыми источниками питания
- улучшенную эргономику
- применение пожаробезопасных проводников и материалов.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающего воздуха.....от 5 °С до 40 °С

Относительная влажность воздуха.....до 95% при 35 °С

Атмосферное давление.....от 84 до 107 кПа

ШКАФЫ УКТС-ВЛ

- **соответствуют** требованиям современных стандартов Украины, норм и рекомендаций МЭК и МАГАТЭ.
- **устойчивы** к воздействию синусоидальной вибрации с амплитудой ускорения до 5 m/s² в диапазоне от 1 до 60 Hz.
- **по сейсмостойкости удовлетворяют требованиям**, предъявляемым согласно ГОСТ 17516.1 к стандартным электротехническим изделиям группы механического исполнения М13, применяемым в АСУ АЭС при установке на строительные конструкции объектов на высоте до 25 m над нулевой отметкой с учетом интенсивности землетрясения до 8 баллов.
- **допускают** дезактивацию наружных поверхностей согласно ГОСТ 29075.

Степень защиты..... IP20

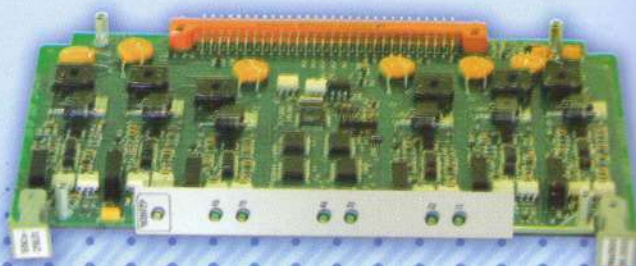
Наработка на отказ шкафов УКТС-ВЛ..... не менее 300 000 h

Средний срок службы шкафов УКТС-ВЛ.... не менее 30 лет

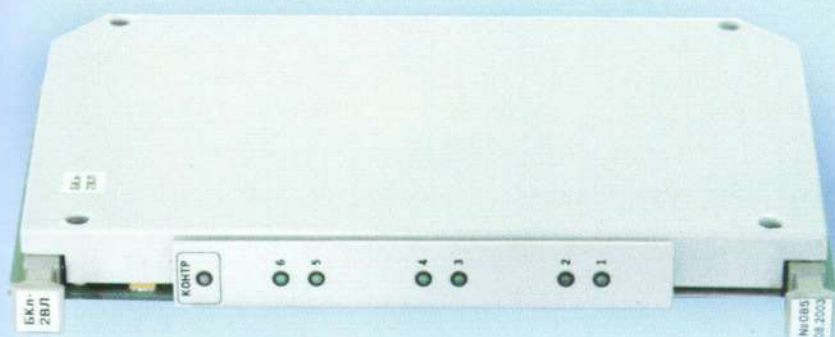
Функциональные блоки УКТС

Блоки УКТС помехоустойчивого исполнения со встроенными средствами контроля и диагностики предназначены для применения на энергоблоках АЭС в составе УКТС, УКТС-М, УКТС-ВЛ.

Обеспечивают формирование дискретных двухпозиционных сигналов управления действием аварийных и технологических защит, блокировок, сигнализации в АСУ ТП при достижении контролируемыми параметрами заданных предельных значений.



- Обеспечивают размножение унифицированного токового сигнала, поступающего от первичного или нормирующего преобразователя, для четырех (БГР-ТВЛ) или шести (БГР6-ТВЛ) потребителей
- Обеспечивают усиление тока для управления силовыми цепями
- Позволяют оперативно контролировать параметры работы энергоблока, непрерывно передавать диагностическую информацию в систему контроля и диагностики
- Существенно повышают надежность и коэффициент готовности систем, находящихся в эксплуатации
- Технические условия согласованы Государственным Комитетом ядерного регулирования Украины
- Функциональные блоки УКТС соответствуют требованиям нормативной документации для АЭС и сертифицированы в системе сертификации УКРСЕПРО



Пределы допускаемой приведенной основной погрешности преобразования аналогового токового сигнала в цифровой код – $\pm 0,1\%$. Пределы допускаемой приведенной основной погрешности преобразования аналогового токового сигнала в дискретные выходные сигналы – $\pm 0,1\%$ ($\pm 0,15\%$ для АДП-11ВЛ).

Пределы допускаемых отклонений переходной характеристики от номинальной – $\pm 5\%$ от $I_{ВХ \text{ макс.}}$.

Коэффициент подавления помех нормального и общего вида – не менее 80 dB.

Сравнительные характеристики блоков АДП-М1 и АДП-ВЛ

ХАРАКТЕРИСТИКА	АДП-М1	АДП-ВЛ
1. Конструкция	Открытая	Элементы закрыты крышкой
2. Прочность изоляции	100 V	1000 V
3. Передача сигнала смежному блоку для контроля рассогласования	Аналоговый сигнал напряжения	Цифровой код
4. Основная приведенная погрешность преобразования	$\pm 0,5\%$ ($\pm 0,4\%$ - преобразование плюс $\pm 1\%$ - срабатывание)	$\pm 0,1\%$
5. Диагностика исправности узлов и блока в целом	Отсутствует	Имеется
6. Передача информации о значения дискретных сигналов в СКД и на встроенный индикатор	Отсутствует	Имеется
7. Настройка и регулировка блока	При помощи подстроечных резисторов	Ручная или автоматическая на пульте ППБА-ВЛ

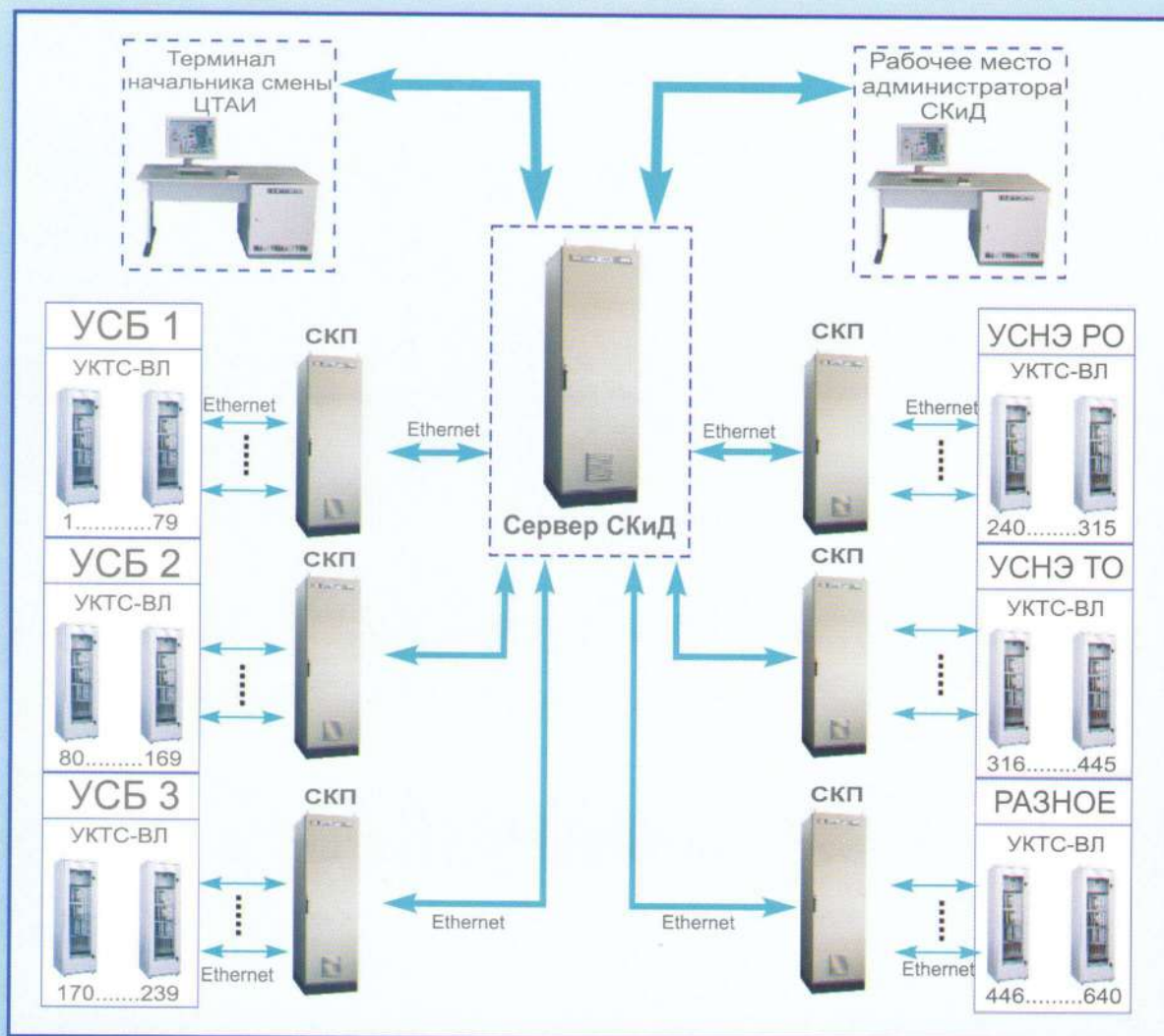
Питание осуществляется от источника системы электропитания шкафа УКТС с напряжением +15 V.
Потребляемая мощность не превышает 3 W.

Условия эксплуатации функциональных блоков УКТС

- рабочий диапазон температуры окружающего воздуха от +5 до +50 °C
- относительная влажность воздуха до 80 % при температуре 35 °C
- напряженность внешнего магнитного поля не более 300 A/m
- микросекундные импульсные помехи длительностью не более 50 ns, амплитудой напряжения несимметричной импульсной помехи по цепи питания не более 4 kV, амплитудой напряжения симметричной импульсной помехи не более 2 kV
- наносекундные импульсные помехи длительностью не более 50 ns, амплитудой напряжения по цепям питания не более 4 kV, по цепям управления не более 2 kV

Система контроля и диагностики УКТС-ВЛ

Система контроля и диагностики УКТС-ВЛ (СКид) предназначена для оперативного наблюдения за аппаратурой УКТС-ВЛ энергоблока с целью выполнения требований нормативных документов к техническому диагностированию систем, важных для безопасности АЭС.



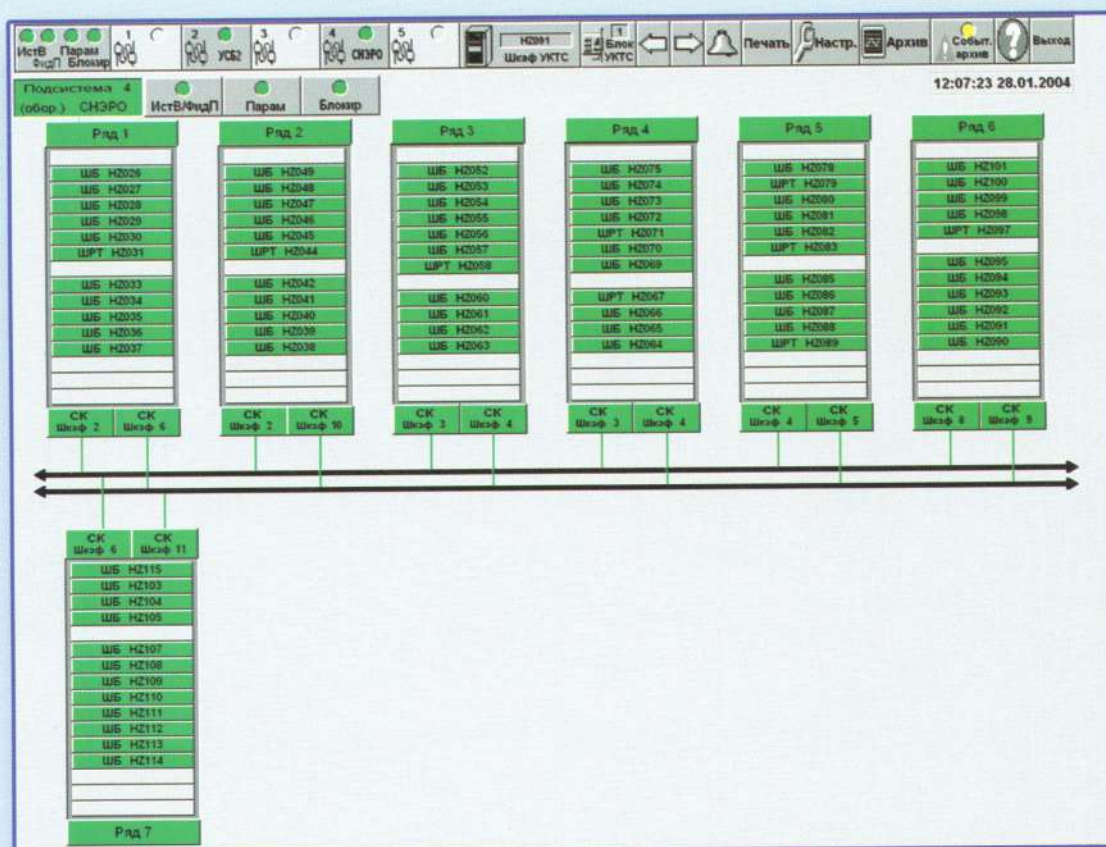
Структура СКид

Основные функции СКид:

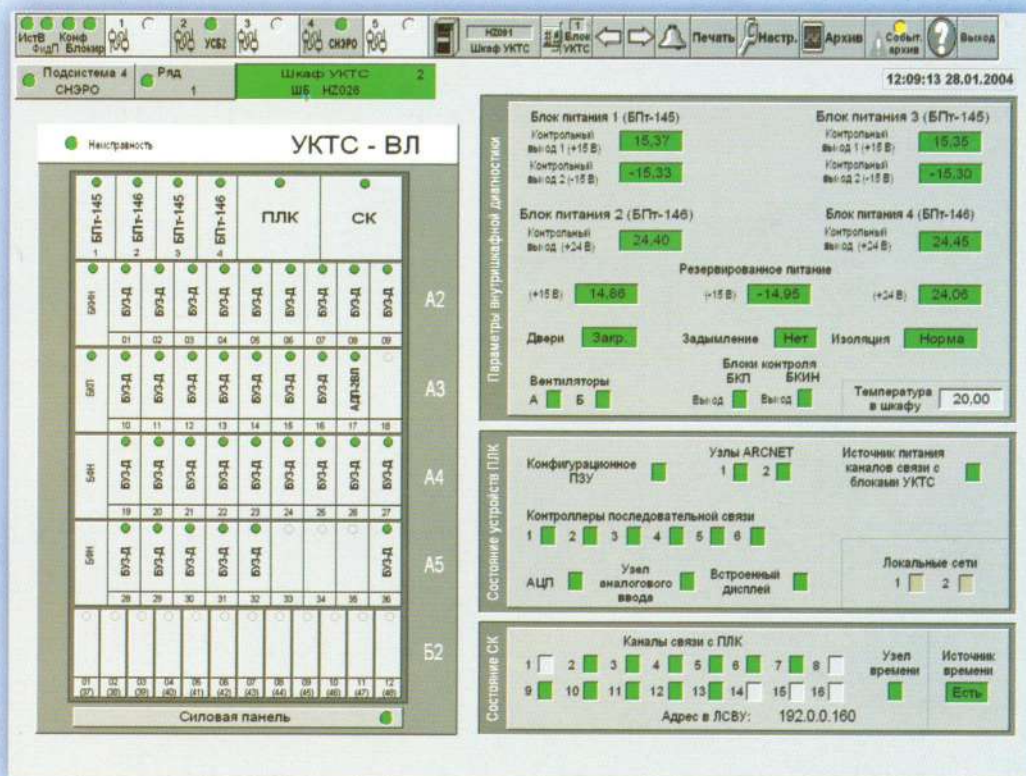
- оперативное диагностирование УКТС-ВЛ энергоблока
- представление оператору видеogramм оперативного наблюдения за состоянием сигналов УКТС
- архивирование диагностической информации

Программно-технические средства СКид обеспечивают:

- непрерывный сбор данных о состоянии входных и выходных сигналов, блоков и шкафов УКТС-ВЛ
- фиксацию времени измерения сигналов и моментов их изменений на уровне контроллера шкафа УКТС-ВЛ
- локализацию неисправности до уровня функционального узла блока элементов в шкафу УКТС-ВЛ
- ежесекундное формирование и выдачу в резервированную локальную сеть пакетов данных, содержащих текущее состояние сигналов и хронологию их изменений



- параллельную передачу пакетов данных в сервер СКид и внешние системы
- прием и обработку в сервере пакетов данных, формирование оперативной базы данных
- формирование архивов данных и действий обслуживающего персонала
- визуализацию всех текущих принимаемых данных
- визуализацию архивных данных
- эффективность оперативного наблюдения за состоянием процессов управления за счет предоставления полной текущей информации о значениях сигналов УКТС-ВЛ и привязки их к технологическим позициям



ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СКид

- Функционирование СКид не влияет (физически или логически) на работу блоков УКТС-ВЛ, реализующих функции защит и блокировок энергоблока.
- Возможность передачи в ИВС энергоблока значений технологических параметров (30 % аналоговой и 70 % дискретной информации энергоблока).
- Выполнение мероприятий по техническому обслуживанию СКид, устранению дефектов, перезагрузке ПО не требуют вывода из работы шкафов УКТС-ВЛ и не вызывают нарушений в работе вызывной и технологической сигнализации УКТС-ВЛ.
- СКид УКТС имеет эшелонированную организацию, охватывающую три уровня:
 - верхний (операторский) уровень, включающий в себя станцию визуализации и архивирования и источник единого времени;
 - транспортный уровень, включающий в себя каналобразующую аппаратуру для организации локальной сети, объединяющей все шкафы УКТС энергоблока;
 - локальный уровень, включающий в себя встраиваемую в шкафы УКТС аппаратуру, выполняющую сбор и обработку информации в пределах шкафа.
- Верхний уровень имеет иерархическую систему визуализации, отражающую состояние аппаратуры УКТС от уровня энергоблока до любого блока в шкафу.
- Подсистема архивирования обеспечивает ведение и развитый навигационный сервис по архивам:
 - информации по данным диагностики и технологических параметров энергоблока глубиной 24 часа;
 - изменений данных диагностики и технологических параметров (событий) глубиной 1 месяц;
 - действий оператора глубиной 1 год.

Динамическая база данных содержит всю информацию о блоках УКТС – типы, заводские номера, расположения, текущий наработанный ресурс по каждому блоку.

Основные характеристики СКид

ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЯ
1. Цикл опроса технологических параметров в шкафу: - аналоговых - дискретных - диагностики	25 ms 10 ms непрерывно
2. Цикл полного ввода данных от энергоблока	1 s
3. Точность привязки значений и событий к астрономическому времени	$\pm 2,5$ ms
4. Количество охватываемых шкафов	624 (с возможностью наращивания)

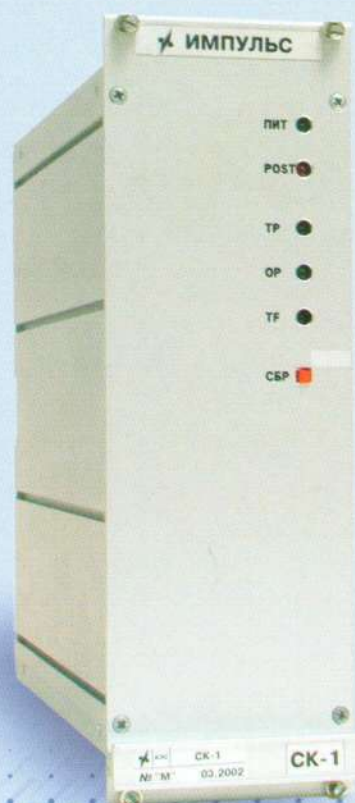


Программируемый логический контроллер ПЛК-1

Выполняет ввод и обработку первичных данных в шкафу

Станция концентраторная СК-1

Предназначена для организации каналов обмена с верхним уровнем





PMOT-03

ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС, ПРЕДНАЗНАЧЕН ДЛЯ ЗАМЕНЫ PMOT-02 (на базе терминалов СМР 1634.7801)

Сохраняются физические и программные интерфейсы терминала PMOT-02 с вычислительными комплексами СМ-2М, СМ-1634, СМ1210 и ПС1001.

Предоставляется информация о ходе технологического процесса.

Реализованы все функции пакета программ PMOT-02.

При отображении динамики реализовано использование всех стандартных элементов PMOT-02, а также свободно формируемых.

Информация об отклонениях хода технологического процесса выдается:

- в страницу событий в виде текстовой информации
- на мнемосхему в виде изменения цвета и мерцания числового значения или графического элемента
- на групповую сигнализацию клавиатуры функциональной путем включения индикаторов в файлы нарушений на магнитные диски
- на звуковую сигнализацию
- пакет программ PMOT-03 обеспечивает работу с четырьмя вычислительными комплексами СМ-2М (СМ1634, СМ1210, ПС1001).

СОСТАВ ОБОРУДОВАНИЯ

- конструктивы - две тумбы-подставки
- системный блок
- 2 монитора 21.3" ЖКИ и 1 монитор 15.0" ЖКИ
- АЦК, манипулятор DuraPoint
- функциональная клавиатура КФ-11 или КФ-4
- связное оборудование - МВС и Ethernet
- UPS



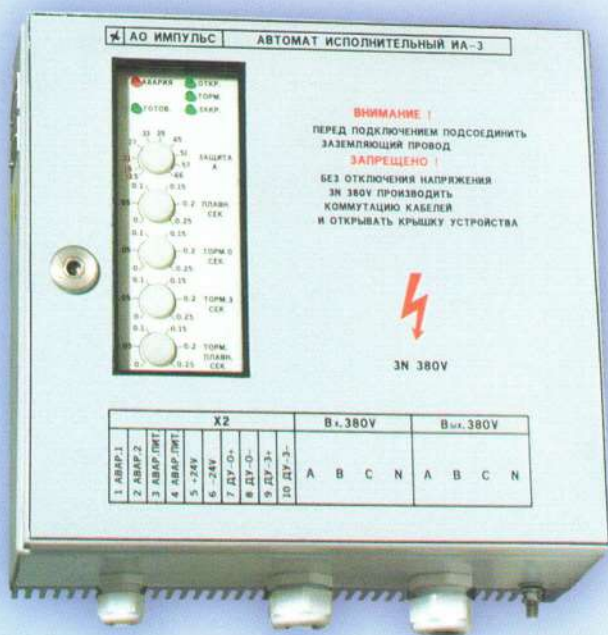
ОСНОВНАЯ

ПРОДУКЦИЯ



Устройства плавного пуска ИА-3, ИА-4

(ТУ У 30175781-005-2000 А,
ТУ У 31.2-31393258-001-2002 А)



Устройства плавного пуска - исполнительные автоматы ИА-3 (модели ИА-3, ИА-3/1, ИА-3/2, ИА-3/3), ИА-4 (модели ИА-4/1, ИА-4/2, ИА-4/3, ИА-4/4) предназначены для управления электроприводами регулирующей и запорной арматуры в атомной и других отраслях промышленности.

Обеспечивают плавный пуск электродвигателя, электродинамическое торможение после снятия сигнала управления.

Во всех моделях ИА-4 и моделях ИА-3, ИА-3/1 реализован контроль обрывов и коротких замыканий в силовых цепях, защита электродвигателя от перегрева и перегрузок.

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ –
UA1.078.26648-00.

Управление исполнительными автоматами может осуществляться:

- от местных регуляторов
- от контроллеров нижнего уровня АСУ ТП
- вручную от пульта оператора-технолога

На передней панели находятся:

- элементы ручной установки
 - времени электродинамического торможения электродвигателя при открытии и закрытии (до 0,25s)
 - времени плавности пуска и торможения (до 0,25s)
 - регулятор «защита А» (в моделях ИА-3, ИА-3/1)
- элементы индикации режимов работы и состояний
 - «Готов»
 - «Откр.»
 - «Закр.»
 - «Торм.»
 - «Авария» (в моделях ИА-3, ИА-3/1)

Исполнительные автоматы ИА-3, ИА-3/1 выполняют контроль и выдачу сообщения о собственном состоянии.

На передней панели ИА-4 находятся:

- жидкокристаллический индикатор для отображения текущего состояния устройства и вывода служебной информации при программировании режимов работы устройства
- кнопка «Режим» для изменения выданного на индикатор режима
- кнопки «+» и «-» для изменения значений, соответствующих различным режимам (пуск, торможение, защита).



В моделях ИА-4/1 и ИА-4/2 разъемы для подключения внешних кабелей находятся внутри корпуса, в моделях ИА-4/3 и ИА-4/4 - на корпусе.

Основные технические характеристики

Обеспечивают управление трехфазным асинхронным электродвигателем мощностью:

Модели ИА-3.....	от 3 до 15 kW
ИА-4/1, ИА-4/3.....	до 1,5 kW
ИА-4/2, ИА-4/4.....	до 3,5 kW

Количество входных сигналов управления..... 2 («Открытие», «Закрытие»)

Уровни сигналов управления:

«1» - наличие сигнала.....	от +18 до +32 V
«0» - снятие сигнала.....	0-3 V

Напряжение гальванической развязки

сигналов управления..... 1500 V

Выходные сигналы:

- управление трехфазными электродвигателями переменного тока напряжением 380 V с коммутацией цепей:

Модели ИА-3.....	до 30 A
ИА-4/1, ИА-4/3.....	до 3 A
ИА-4/2, ИА-4/4.....	до 8 A

- «Авария» (для ИА-3, ИА-3/1 и всех моделей ИА-4)..... два нормально-замкнутых контакта реле
- напряжение 24 V..... используется для питания цепей типа «сухой контакт»
- Электропитание..... трехфазный переменный ток напряжением 380/220 V
- Степень защиты..... IP54

Масса:

Модели ИА-3..... не более 14 kg

Конструктивное исполнение

Модели ИА-4..... не более 5 kg
выносной прибор для настенного или щитового монтажа

Габаритные размеры:

Модели ИА-3.....	320 X 350 X 170 mm
Модели ИА-4.....	150 X 180 X 140 mm

Модель ИА-3 от модели ИА-3/1 и модель ИА-3/2 от модели ИА-3/3 отличаются внутренним конструктивным исполнением.

Условия эксплуатации

Температура окружающего воздуха	от +5 до +50 °C
Относительная влажность воздуха	до 98% при 35 °C
Атмосферное давление.....	от 84 до 107 kPa
Напряженность внешнего магнитного поля	не более 400 A/m

Исполнительные автоматы устойчивы к воздействию синусоидальной вибрации с амплитудой ускорения до 5 m/s² в диапазоне от 5 до 60 Hz.

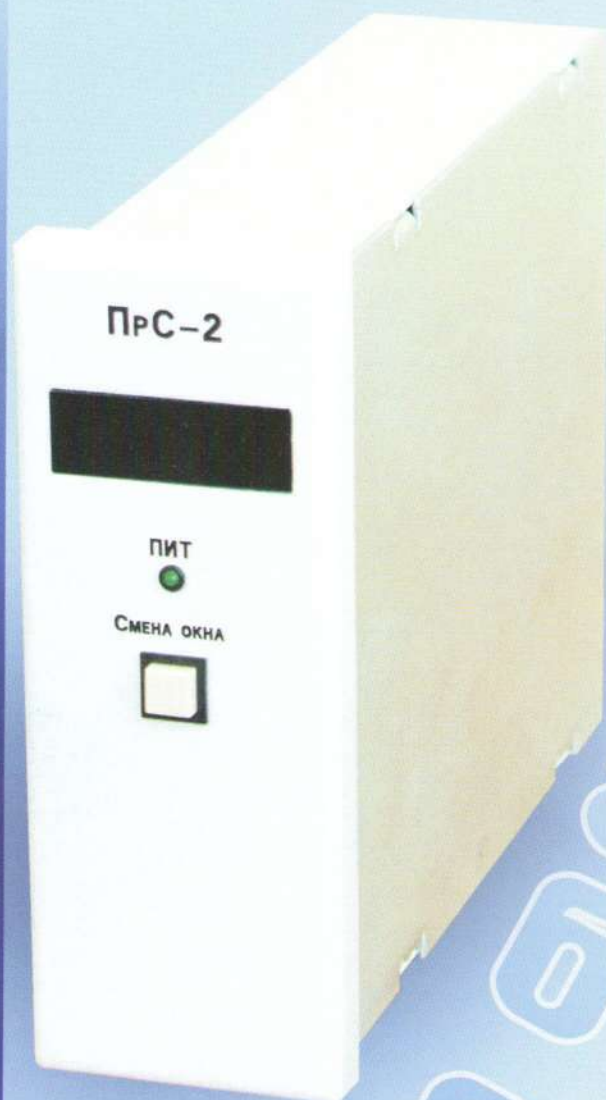
Устойчивы к воздействию землетрясения 8 баллов на отметках до +41 m.

Допускают дезактивацию наружных поверхностей согласно ГОСТ 29075.

Преобразователь сигналов ПрС-2



ИМЕЕТ ИСПОЛНЕНИЕ «ДЛЯ АЭС»



ПрС выполняет:

- преобразование сигнала термопреобразователя сопротивления в унифицированный сигнал постоянного тока или напряжения постоянного тока с возможностью линейаризации номинальной статической характеристики (НСХ) датчика
- преобразование сигнала термоэлектрического преобразователя в унифицированный сигнал постоянного тока или напряжения постоянного тока с возможностью линейаризации НСХ датчика
- преобразование входного сигнала постоянного тока в унифицированный сигнал постоянного тока или напряжения с возможностью выполнения функции извлечения квадратного корня
- питание преобразователей типа "Сапфир-22"
- выдачу результатов измерений на магистраль RS-485
- выдачу результатов измерений и диагностической информации на встроенный знакосинтезирующий индикатор
- выдачу дискретного сигнала типа "сухой контакт" при нарушениях

ПрС может использоваться вместо:

- преобразователя измерительного ЭП 4700 АС
- преобразователя измерительного ЭП 4701 АС
- блока извлечения корня ЭП 4710 АС

ПрС обеспечивает:

- подключение на вход датчика типа "САПФИР-22" по двух- или четырехпроводной схеме с диапазонами токов 0-5 mA и 4-20 mA
- подключение на вход термопреобразователя термоэлектрического типа ТХК, ТХА, ТПП, ТПР, ТВР, ТМК
- подключение на вход сигнала напряжения в диапазонах (0-10), (0-20), (0-33,3), (0-50), (0-100) mV.
- подключение на вход термопреобразователя сопротивления по трех- или четырехпроводной схеме типа 50П, 100П, 50М и 100М
- формирование напряжения постоянного тока (0 – 10 V) или постоянного тока (0-5 mA или 4 – 20 mA), соответствующего входному сигналу с учетом линейаризации или извлечения квадратного корня

- контроль подключения датчика, за исключением токового входного сигнала с диапазоном 0-5 мА
- контроль исправности выходного канала
- защиту от короткого замыкания в цепи нагрузки аналогового выхода
- возможность проведения настройки на выбранный тип датчика и диапазон работы, а также калибровку в автоматическом режиме с управлением от ПЭВМ
- формирование выходного аналогового сигнала, соответствующего верхнему или нижнему пределу, по диагностическим командам в виде сигналов типа "сухой контакт", поступающим на два дискретных входа
- выдачу дискретного сигнала типа "сухой контакт" при обнаружении неисправности, как внутри устройства, так и во входных и выходных аналоговых цепях
- гальваническую развязку цепей питания, входного аналогового сигнала, выходного аналогового сигнала, выхода на магистраль RS-485, входных дискретных и выходного дискретного сигналов
- питание датчиков типа "САПФИР-22" постоянным напряжением 24 V
- оперативную замену устройства без перекрестировки питающих, информационных и управляющих цепей

Информация, выдаваемая на ЖКИ индикатор, определяется выбранным окном выдачи информации.

Информация на ЖКИ индикатор выдается в чередующихся окнах:

- входной аналоговый сигнал
- диапазон входного аналогового сигнала
- значение температуры холодного спая и выходного аналогового сигнала
- аварийная индикация устройства

Переход к очередному окну осуществляется по нажатию кнопки "Смена окна" на лицевой панели устройства.

ПрС имеет два исполнения:

- первое исполнение обеспечивает все функции
- во втором исполнении отсутствует выход на RS-485

По степени влияния на ядерную безопасность ПрС имеет класс 2У.

Питание..... ~220 V, =24 V.

Рабочий диапазон температур.....от минус 10 °С до 55 °С.

Габаритные размеры..... 60mm x 160mm x 220mm.

Крепление..... на приборный щит.

Вес.....не более 2 kg.

Степень защитыIP 30.

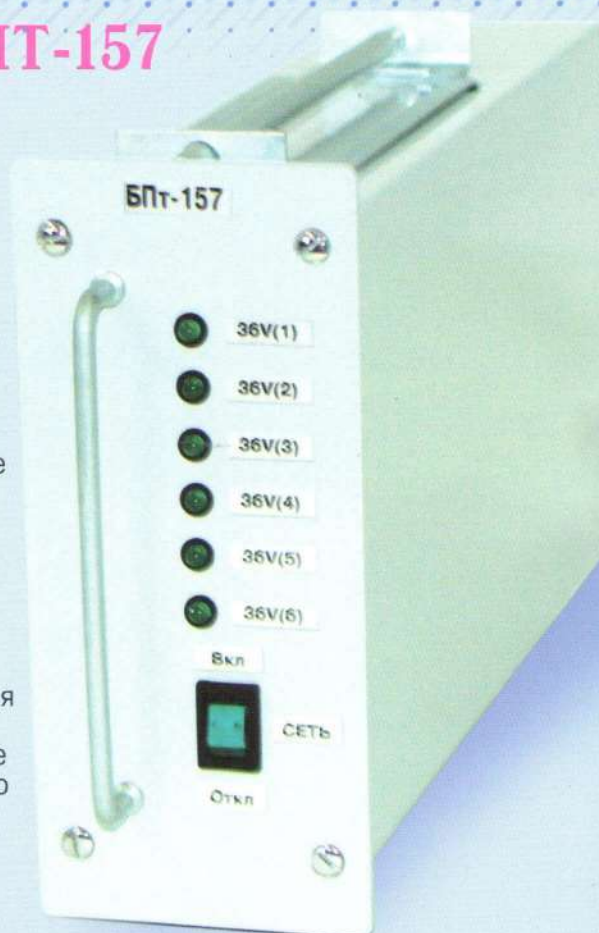
Блок питания БПТ-157

(ТУ У 31.1-31393258-007-2002 А)

- Блок питания БПТ-157 предназначен для электропитания устройств «Сапфир».
- Содержит шесть изолированных друг от друга выходных каналов с выходным напряжением 36 V.
- Конструктивно совместим с используемым в устройствах «Сапфир» блоком питания 22-БП36.
- Содержит узел контроля выходных напряжений. Если напряжения всех выходов находятся в пределах заданных норм, узел контроля формирует сигнал в виде разомкнутого (замкнутого) «сухого контакта». Если напряжение одного из выходов уменьшится до 27 V и ниже, сигнал узла контроля формируется в виде замкнутого (разомкнутого) «сухого контакта».
- Выходы блока защищены от коротких замыканий со стороны нагрузки.

В блоке обеспечивается световая сигнализация наличия входного и выходного напряжений. При уменьшении напряжения одного из выходов до величины 30 V и ниже прекращается свечение индикатора на выходах данного канала.

- Электропитание $\approx 220 (\pm 44)$ V, (50 ± 2) Hz или $= 220 (+56, -44)$ V.
- Средняя наработка на отказ не менее 300 000 h. Средний срок службы 30 лет.
- Масса 3,2 kg.
- Условия эксплуатации: температура – от $+5^{\circ}\text{C}$ до $+60^{\circ}\text{C}$, относительная влажность воздуха до 95 %.



Основные электрические параметры

Наименование параметра	Величина параметра
1. Выходное напряжение при нормальных значениях входного напряжения и тока нагрузки, V	36 $\pm 0,18$
2. Ток нагрузки, A: - номинальный - минимальный - максимальный	0,025 0 0,035
3. Коэффициент пульсации (эффективное значение) выходного напряжения при номинальном значении входного напряжения и номинальном значении входного напряжения и номинальном токе нагрузки, %, не более	0,02
4. Отклонение выходного напряжения при изменении входного напряжения на ± 10 , минус 15% от номинального значения, %, не более	$\pm 0,2$
5. Отклонение выходного напряжения при изменении тока нагрузки от номинального до минимального (максимального) значения, %, не более	$\pm 0,5$
6. Отклонение выходного напряжения, вызванное изменением температуры окружающего воздуха от $+5$ до $+60^{\circ}\text{C}$, на каждый градус $^{\circ}\text{C}$, %, не более	$\pm 0,015$
7. Электрическая прочность изоляции, kV: - вход-корпус - вход-выход	2,1 4,2

КОМПОНЕНТЫ МСКУ 2М

СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ РЕАЛИЗОВАНЫ НА БАЗЕ МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ
СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ МСКУ 2М РАЗРАБОТКИ И ПРОИЗВОДСТВА
ЗАО «СНПО «ИМПУЛЬС»

Сети и телекоммуникационное оборудование

ЛВС нижнего уровня - сети МАПС, Ethernet

ЛВС верхнего уровня - сеть Ethernet

Сеть единого времени - выдача сигналов в сеть единого времени с погрешностью не более 5μs; линии связи на основе витой пары (магистраль до 100 м) и оптоволокна (радиальные связи до 1 км).

Обеспечена работа по интерфейсам MBC, RS-485, RS-232C, ИРПС.

Сеть МАПС

ПРОМЫШЛЕННАЯ ЛОКАЛЬНАЯ СЕТЬ МАПС - ОСНОВА МСКУ 2М

- Широкие топологические возможности
- Реактивность и скорость передачи данных, удовлетворяющие современным требованиям к ПТК для АСУ ТП
- Гарантированное время доставки сообщений
- Высокая надежность за счет резервирования сетевой аппаратуры:
 - резервирование арбитра
 - включение в сеть до трех магистралей
 - обеспечение межмагистрального обмена сообщениями
- Возможность объединения нескольких сетей МАПС
- Функции арбитра МАПС выполняют рабочие станции ПС 5120 или ПЭВМ

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ АРХИТЕКТУРНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ СЕТИ МАПС

Структура.....магистральная
Базовый сетевобразующий элемент.....сегмент магистрали
Способ доступа.....маркерный
Управление магистралью.....централизованное (арбитр)
Физическая среда.....радиочастотный кабель
Способ резервирования.....аппаратный (дублирование, троирование)

ХАРАКТЕРИСТИКИ СЕТИ МАПС

Максимальное количество абонентов в одной сети.....63
Скорость передачи данных в линии связи.....1 Mbit/s
Максимальное количество абонентов на одном сегменте магистрали.....16
Максимальная длина сегмента магистрали на базе радиочастотного кабеля при подключении:

- 16 абонентов.....1200 м
- 8 абонентов.....1600 м
- 2 абонентов.....1800 м

Количество магистралей в одном сегментедо трёх

Локальная сеть ETHERNET

МОДУЛЬНЫЙ КОММУТАТОР HP ProCurve Switch 4104gl



- шасси на 4 слота с коммутационным процессором
- поддерживает установку 96 портов 10/100-TX
- размер пакетного буфера - 1 MB, 512 KB (гигабитный модуль), 16 MB (модуль 10/100)
- производительность 18,3 GB/s
- пропускная способность 35,7 млн пакетов в секунду (размер пакета 64 байта)
- монтируется в 19-дюймовую стойку

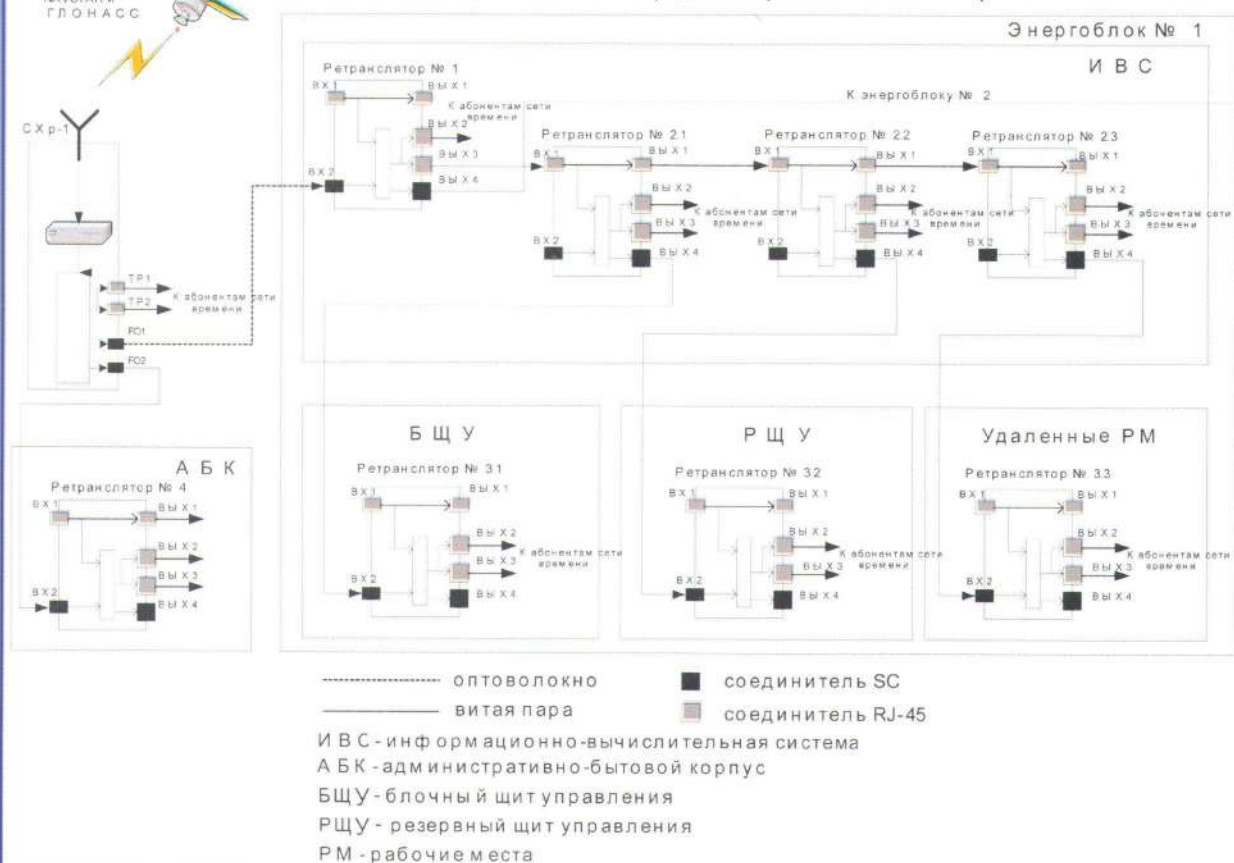
- радиальные оптические дуплексные линии связи длиной до 1 km
- режим Full Duplex исключает возникновение коллизий
- управление потоками IEEE 802.3x Flow Control предотвращает переполнение буферной памяти и потерю пакетов путем выдачи управляющих сообщений для приостановки и возобновления передачи данных
- соответствие стандартам и спецификациям: IEEE 802.1p Priority, IEEE 802.1D Spanning Tree, IEEE 802.1Q VLANs Automatic Broadcast Control Port Trunking & Switch Meshing Protocol Filter

СВЯЗНЫЕ КОНТРОЛЛЕРЫ

- **Ethernet:**
3Com, 100Mbps, Fiber Optic (SC), Full Duplex, длина линий связи до 1 km
- **МАПС:**
блоки КСв-31 (ПС5120, ПЭВМ), БСИ-23 (МСКУ) – 1 Mb/s, магистральная линия связи до 1.2 km, количество абонентов до 16, функции арбитра и абонента магистрали
- **МВС:**
БПСв-9, 1.25Mb/s, связь с комплексами СМ-2М в модернизируемых системах
- **RS-485, RS-232C ИРПС:** блок МПСв16-1 (МСКУ)
- **Сеть единого времени:**
БПВр-1, МКО-1, прием сигналов из сети единого времени с погрешностью менее 100 μs



Система единого координированного времени



- Выдача сигналов в сеть единого времени с погрешностью относительно UTC не более $1\mu s$
- Синхрометр СХр-1 реализован на базе приемовычислителя СН-3833
- 19" 3U rack-mount
- прием сигналов временной синхронизации спутниковых навигационных систем РФ (ГЛОНАСС) и США (NAVSTAR)
- удаление приемной антенны от синхрометра до 65 м
- линии связи на основе витой пары и оптоволокну
- усилитель-ретранслятор сигналов магистральный УРСМ-1 обеспечивает усиление и размножение сигналов для построения разветвленной сети единого времени с единым источником с максимальной задержкой сигнала $5\mu s$
- один вход и три выхода для линий связи на витой паре
- один вход и один выход для линий связи на оптоволокну
- длина линий связи между ретрансляторами: витая пара – 100 м (псевдомагистраль); оптоволокну – 1 км (радиально)
- точность привязки событий к единому времени системы не хуже $\pm 2\text{ ms}$



Рабочие станции ПС 5120

РАБОЧИЕ СТАНЦИИ ПС 5120 – IBM PC СОВМЕСТИМЫЕ ПРОМЫШЛЕННЫЕ КОМПЬЮТЕРЫ НА БАЗЕ ПРОЦЕССОРОВ INTEL PENTIUM 4

ПС 5120 обладают высокой коррозионной стойкостью, стойкостью к воздействию повышенной влажности, вибрации, пыли, перенапряжений и провалов в питающей сети, электромагнитных помех.

Использованы технологии человеко-машинного взаимодействия на базе:

- цветных XVGA - совместимых мониторов в промышленном исполнении
- алфавитно-цифровых и функциональных клавиатур
- манипуляторов типа Durapoint, мышь

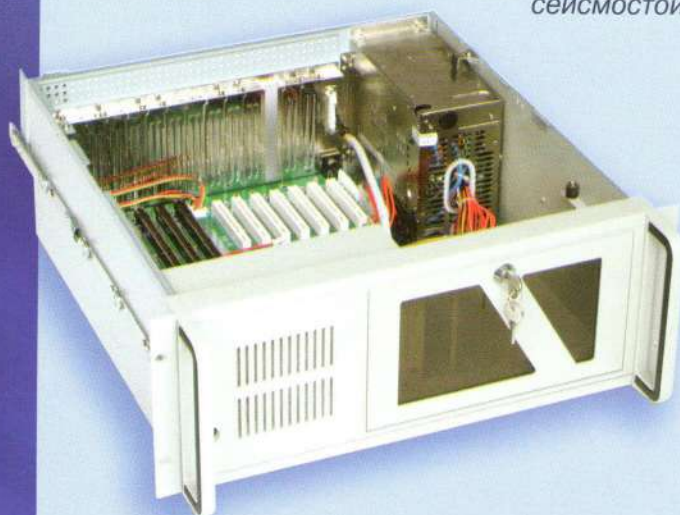
Состав рабочей станции:

шасси, генмонтажная плата, системная плата, дисковые накопители, контроллеры ввода-вывода, устройства ввода-вывода, связные контроллеры, устройства отображения, сетевое оборудование, источник питания, устройство бесперебойного питания, стол, тумба, шкаф.

Аппаратная архитектура - Intel x86

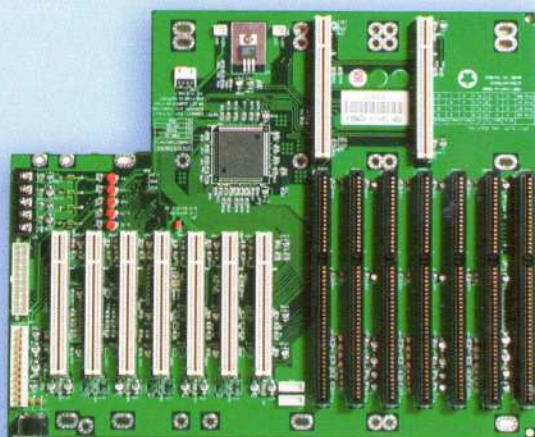
Условия эксплуатации:

температура..... от +15°C до +50°C
относительная влажность..... до 75 % при 30 °C
барометрическое давление..... от 86 kPa до 108 kPa
сейсмостойкость..... до 6 баллов при высоте 30 м над
отметкой «0» (при наличии видеомониторов,
накопителей CD RW, MO - 10 м)



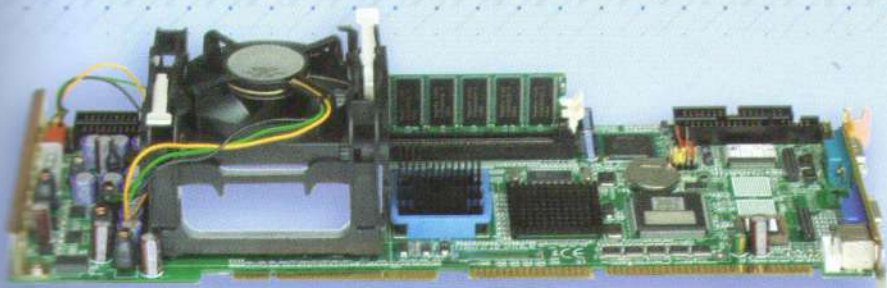
Шасси

- 19" 4U rack-mount
- стальной высокопрочный корпус с алюминиевой лицевой панелью
- 2 вентилятора со сменными фильтрами
- 5 (3x5.25"+2x3.5") отсеков для дисководов в корзине на противоударной подвеске
- PICMG-генмонтажная плата на 14 слотов PCI/ISA
- дублированный источник питания
- запираемая дверь на лицевой панели для ограничения доступа к панели управления



Генмонтажные платы

- PICMG-генмонтажные платы
- Интерфейсы: PCI rev. 2.1; ISA IEEE P996
- 14 слотов PICMG / PCI ISA 4-слойная плата, внутренние слои – цепи питания и земли в виде экранов
- светодиодная индикация наличия номиналов питания
- поддержка источников питания AT и ATX



Системные платы

- PICMG-процессорная плата PCA-6186
- процессоры: Intel Socket 478: Pentium 4 Hyper-Threading 3,06 GHz
- процессорная шина 400/533 MHz O3Y – 2 GB DDR 200/266
- интерфейсы: PCI, ISA, EIDE, FDD
- внешние порты: 2S+1P+6USB 2.0
- дополнительные устройства: Watch-Dog



Дисковые накопители

- HDD: Ultra3 SCSI, 160 MB/s; IBM UltraStar, Seagate Barracuda; емкость 36 GB/42 GB; внутренний буфер данных 4Mb; среднее время доступа 4,2ms; установившийся внешний поток данных 21.7-36.1Mb/s; наработка на отказ не менее 1 млн. часов
- CD-RW: CD-W 552E (Teac), Ultra2 SCSI, 40x/12x/48x, ext & int
- MO: MDE3130SS (Fujitsu), Ultra2 SCSI, 640MB/1.3GB; ext & int
- CD-ROM CD-540E540E (Teac)
- RAID: MegaRAID SCSI 380-1, Ultra320 SCSI, уровни RAID 0, 1, 5, 10, 50; встроенный кэш 64 MB ECC SDRAM.

Контроллеры ввода-вывода

- контроллер SCSI: ASC 29160 (Adaptec), Ultra 3, PCI-bus, 160 MB/s, LVDS & SE, int & ext, до 15 устройств
- видеоконтроллер Matrox G450 DVI (Matrox): PCI-bus, 16-32 MB, SDRAM, до 1600x1200, 85 Hz, поддержка многомониторного режима (до трех мониторов)
- sound: Creative, Live!, PCI-bus, звуковой процессор EMU 10K1, 16-bit 48 kHz, Full Duplex



Устройства ввода

Функциональные клавиатуры

- настольные и встраиваемые
- 128 кнопок и светодиодов (конфигурируемых при заказе)
- интерфейсы RS 232 и ИРПС
- **КФ-4** – мембранная с пленочной лицевой панелью, IP42
- **КФ-11** – полноходовая с возможностью замены этикеток кнопок, IP20





Алфавитно-цифровые клавиатуры (АЦК)

- конструкция - 19" 1U rack-mount и компактные настольные
- тип кнопок - полноходовые и мембранные
- интерфейсы – AT и PS/2
- встроенные манипуляторы – HulaPoint и TouchPad
- MTBF более 3 млн. нажатий



Удаление АЦК

- два блока соединительных БСд-50 обеспечивают возможность удаления АЦК от системного блока ПС5120 на расстояние не менее 50 м
- интерфейс между двумя БСд-50 – ИРПС ("токовая петля")
- поддерживаемые интерфейсы АЦК – AT (соединитель типа DIN) и PS/2 (соединитель типа MiniDIN)
- питание БСд-50 – от системного блока ПС5120 (+12V)



Манипуляторы

- DuraPoint VP2000
- Trackball NDV34S1
- отсутствие механических движущихся частей
- высокая надежность
- возможность крепления к столу;
- IP65



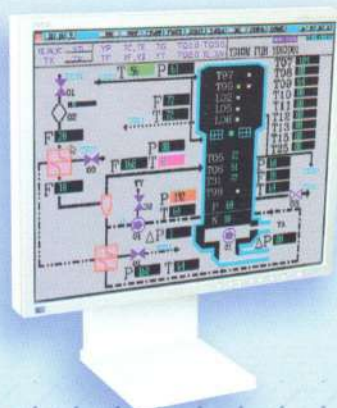
УСТРОЙСТВА ОТОБРАЖЕНИЯ

ЖКИ мониторы:

- 30", 21.3", 15" NEC MultiSync; 15", Astech
- яркость до 250cd/m², контрастность 250..400:1
- аналоговый интерфейс, DVI-интерфейс.

Промышленные ЖКИ мониторы:

- 15", 17" ICP Electronics
- аналоговый интерфейс, DVI-интерфейс, S-video интерфейс



ПРИНТЕРЫ

- HP LaserJet – лазерные
- HP DeskJet – струйные
- форматы A4, A3; интерфейсы ECP/EPP, USB, Ethernet.

ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ

- дублированный ATX источник питания PS/2
- два 300 W модуля с "горячей" заменой
- звуковая и светодиодная сигнализация неисправности модулей
- вход: 180-264 VAC, 47-63 Hz



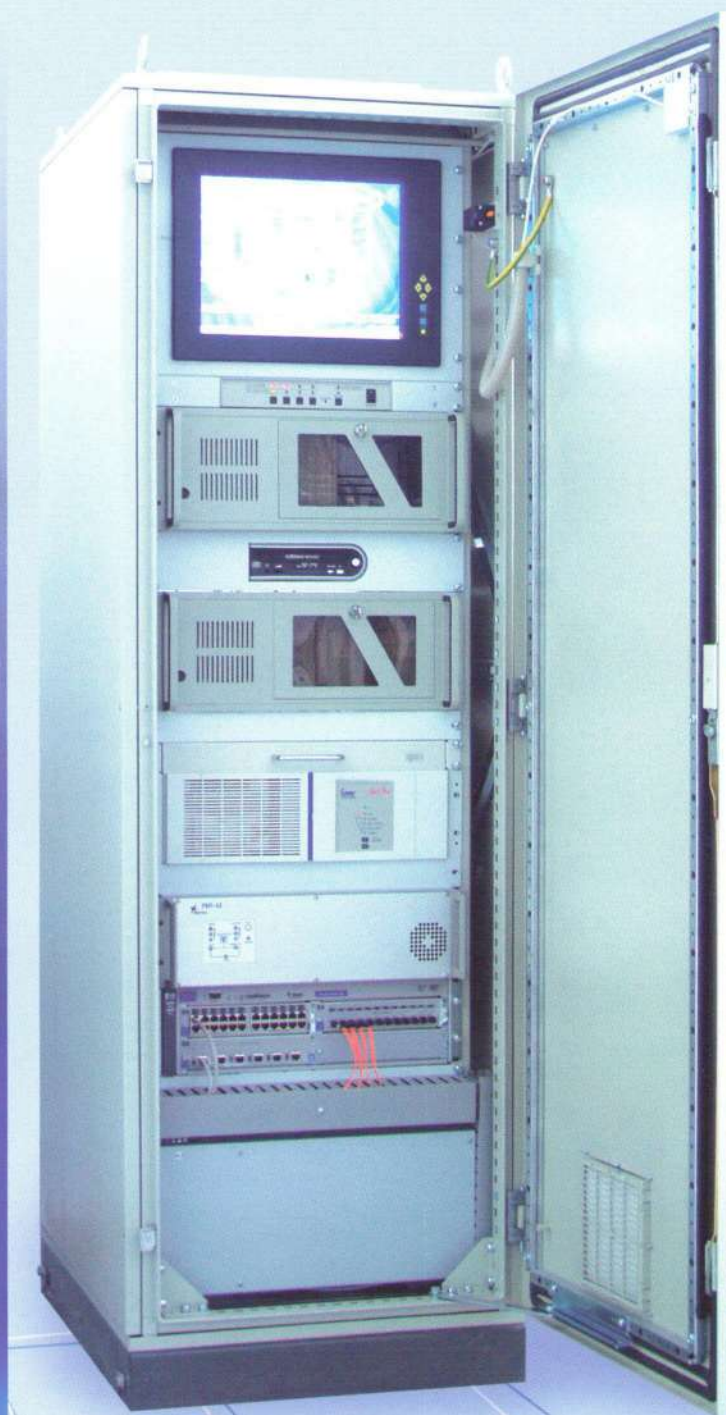
УСТРОЙСТВО БЕСПЕРЕБОЙНОГО ПИТАНИЯ УБП-12

- промышленное исполнение
- Backup time: full-load.....7min
half-load....20min
- On-Line UPS, 1000 VA
- 19" 3U rack-mount
- управление через интерфейс RS 232C
- защита выходов от короткого замыкания

КОНСТРУКТИВЫ

Стол: рабочее место оператора; расположение тумбы справа или слева





ШКАФ:

размещение мониторов,
системных блоков и сетевого
оборудования

ТУМБА-ПОДСТАВКА:

размещение мониторов
и системных блоков операторских
рабочих станций

ТУМБА:

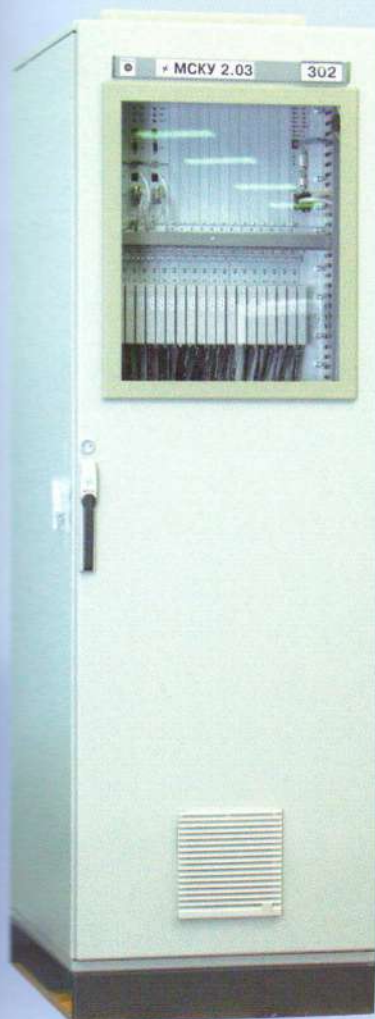
размещение серверных
рабочих станций, шлюзов и сетевого
оборудования

Поставка рабочих станций производится

в виде заказных проектно-компоновочных и конструктивно законченных исполнений, ориентированных на использование в составе ПТК или различных систем автоматизации для АЭС и других применений.

МСКУ 2 - новое поколение МСКУ

Ряд гибко программируемых микропроцессорных комплексов управляющих вычислительных (ТУ У 30.0-30175784-010-2001 А)



Предназначены для применения в качестве:

- подсистем нижнего уровня АСУ ТП
- интеллектуальных автономных систем контроля и управления
- промышленных контроллеров

Отрасли: атомная и тепловая энергетика, химия, нефтегазовый комплекс, металлургия, транспорт и другие отрасли промышленности.

Выполняемые функции

- сбор, преобразование, первичная обработка и хранение информации, полученной от объекта
- формирование сигналов и выдача управляющих воздействий на исполнительные механизмы и устройства
- реализация алгоритмов контроля и управления, различных законов регулирования (П, ПИ, ПИД), защит, блокировок, пуска и останова оборудования
- подготовка данных и обмен информацией с верхними и смежными системами управления

ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

- являются средствами измерений
- поставляются в виде заказных изделий с комплектами эксплуатационной документации, запасных частей, программным обеспечением
- совокупность блоков связи с объектом обеспечивает ввод/вывод практически всех типов аналоговых и дискретных сигналов, определенных действующими стандартами
- komponуются в напольных шкафах со степенью защиты IP43
- выполняют управление объектом сигналами постоянного и переменного тока повышенной мощности совместно с выносными блоками ключей
- обеспечивают значительное расширение информационной емкости (с использованием выносных коммутаторов дискретных и релейных сигналов)
- содержат каналы связи с объектом с искробезопасными входными цепями уровня "ia" с маркировкой взрывозащиты ExialIC

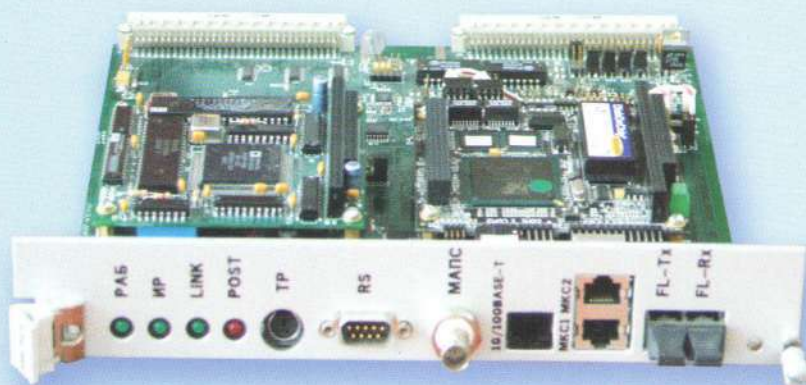


ШИФР И ОБОЗНАЧЕНИЯ МОДИФИКАЦИЙ МСКУ:

	МСКУ 2	X	X / XXX	XX
Указатель принадлежности к системе средств				
Конструктивная реализация комплекса: 0 – напольный шкаф с защитой IP43				
Уровень внутреннего резервирования основного оборудования: 1 – нерезервированный комплекс; 3 – резервированный комплекс (троированный)				
Порядковый номер заказного исполнения				
Обозначение исполнения символами АС – исполнения для атомных станций, отсутствие символов – общепромышленное исполнение				

В МСКУ 2 применяются только сертифицированные комплектующие изделия

Характеристики МСКУ 2



ПОСТРОЕН
на базе контроллера
микропроцессорного КМп-22

Параметры КМп-22

Частота, МГц.....	100
ОЗУ, Мб.....	32
Электронный диск, Мб.....	8
Сопроцессор.....	есть
Сетевой интерфейс.....	Ethernet, 10/100 BASE-T, 100 BASE-FX/SX

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МСКУ 2

Количество блоков, устанавливаемых в шкаф,	до 32 шт.
Количество каналов ввода/вывода.....	до 500 шт.
Эксплуатационная температура.....	5-50 °C
Относительная влажность воздуха при t = 35 °C, не более.....	95%
Интерфейсы связи	оптоволоконная сеть Ethernet 100 BASE-FX/SX, сеть Ethernet 10/100 BASE-T, RS-485, ИРПС
Потребляемая мощность, не более.....	400 W
Масса, не более.....	350 kg
Электропитание (1 или 2 независимых фидера).....	= 220 V (50 Hz), = 220 V
Стойкость к воздействию магнитных полей (напряженность).....	400 A/m
Стойкость к воздействию электрических полей (напряженность).....	5 kV/m
Конструкция - наполненный шкаф с высотой, шириной, глубиной....	1860 X 855 X 609 mm
Время, затрачиваемое на ввод (включая обмен и выравнивание данных в резервированных МСКУ):	
- для 2 групп каналов ввода дискретных сигналов (32 канала).....	не более 8 ms
- для 16 групп каналов ввода дискретных сигналов (256 каналов)....	не более 9 ms
- для 100 каналов ввода аналоговых сигналов.....	не более 55 ms
Поддержание единого времени с точностью не хуже.....	± 2 ms
Сейсмоустойчивость.....	до 8 баллов на высоте 30m
Степень защиты.....	IP43

МСКУ устойчив к воздействию:

микросекундных импульсных помех в соответствии с ГОСТ 29254 (степень жесткости 3), наносекундных импульсных помех в цепях электропитания и цепях ввода-вывода в соответствии с ГОСТ 29156 (степень жесткости 3), электростатических контактных разрядов испытательным напряжением 4kV в соответствии с ГОСТ 29191 (степень жесткости 3).

фонового ионизирующего гамма-излучения мощностью поглощенной дозы не более $1,2 \cdot 10^{-3}$ mGy/h, поглощенная доза гамма-излучения за 30 лет не более 0,315 Gy.

МСКУ устойчив к синусоидальным вибрациям, верхнее рабочее значение:

амплитуда перемещения, mm	0,75
амплитуда ускорения, m/s^2 (g).....	2 (0,2)
диапазон частот, Hz	1 -150
частота перехода, Hz.....	9 -10

МСКУ допускает возможность проведения дезактивации наружных поверхностей методом обтирки дезактивирующими растворами.

МСКУ устойчив к механическим ударам, верхнее рабочее значение:

пиковое ударное ускорение, m/s^2	40
длительность ударного импульса, ms.....	100

В резервированных МСКУ обеспечено автоматическое логическое отключение любого из КМп (в случае выхода его из строя) и его автоматическое логическое включение в состав комплекса.



Процессы деградации и восстановления МСКУ безударны по отношению к объекту (время блокировки цикла управления объектом при восстановлении МСКУ не более 3 s).

При обнаружении неработоспособности функционального блока связи с объектом замена его выполняется без отключения питания в МСКУ.

МСКУ имеют повышенные характеристики надежности и живучести за счет:

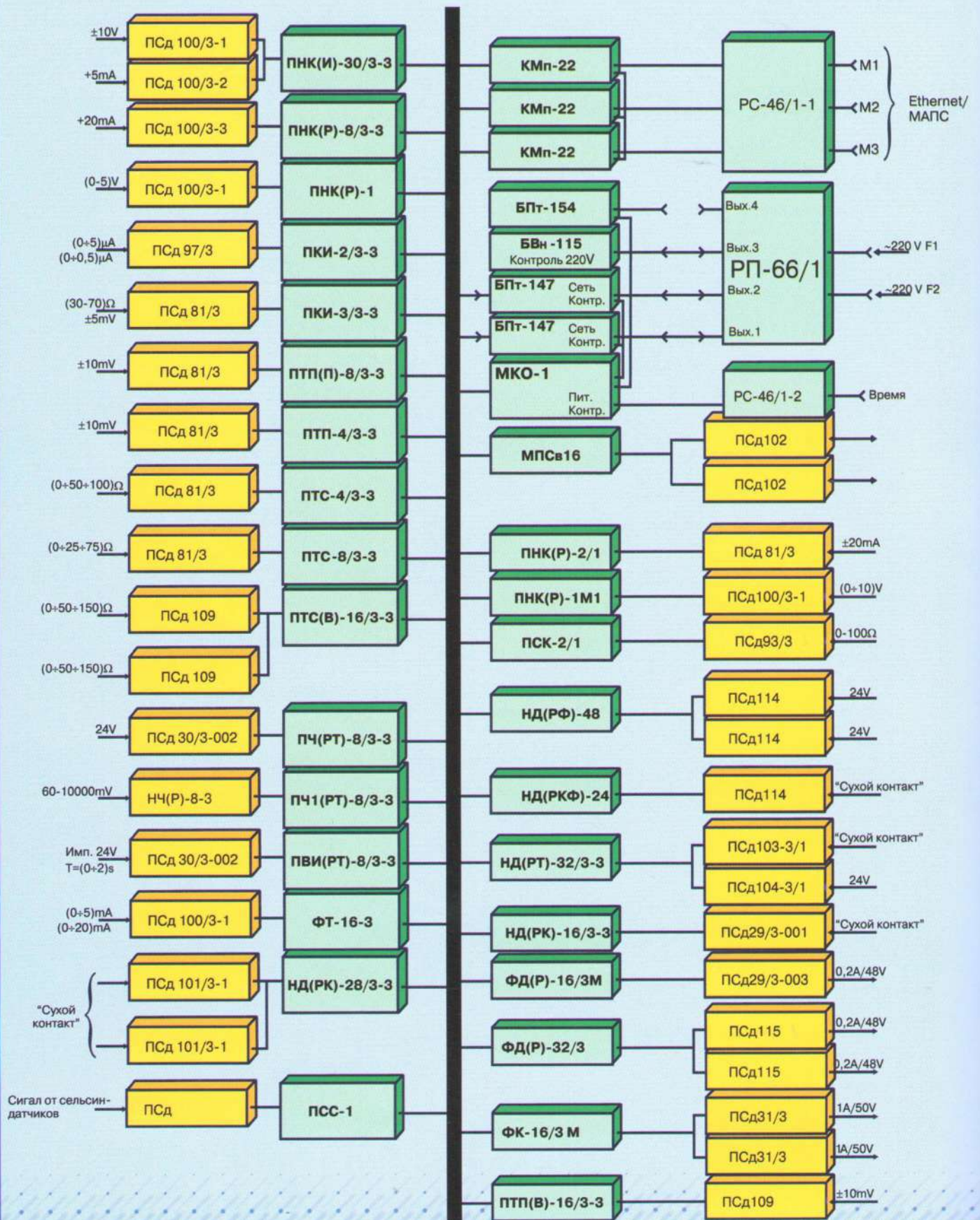
- структурного внутреннего резервирования (троирования)
- развитой системы контроля и диагностики
- автоматической реконфигурации при отказе резервированных частей
- обеспечения электропитания от двух независимых фидеров постоянного или переменного тока
- цифровой коррекции результатов преобразования входных аналоговых сигналов
- схемотехнических и конструктивных решений, обеспечивающих замену любого блока без отключения питания и останова управления объектом
- наличие аппаратных средств, обеспечивающих резервирование на уровне шкафов

Для защиты оборудования от несанкционированного доступа шкафы МСКУ 2 оснащены:

- встроенными замками дверей с возможностью пломбирования
- встроенными датчиками открывания дверей с возможностью программного опроса их состояния и передачи информации в системы управления верхнего уровня

Структура МСКУ 2

Интерфейс ИР (троированный)

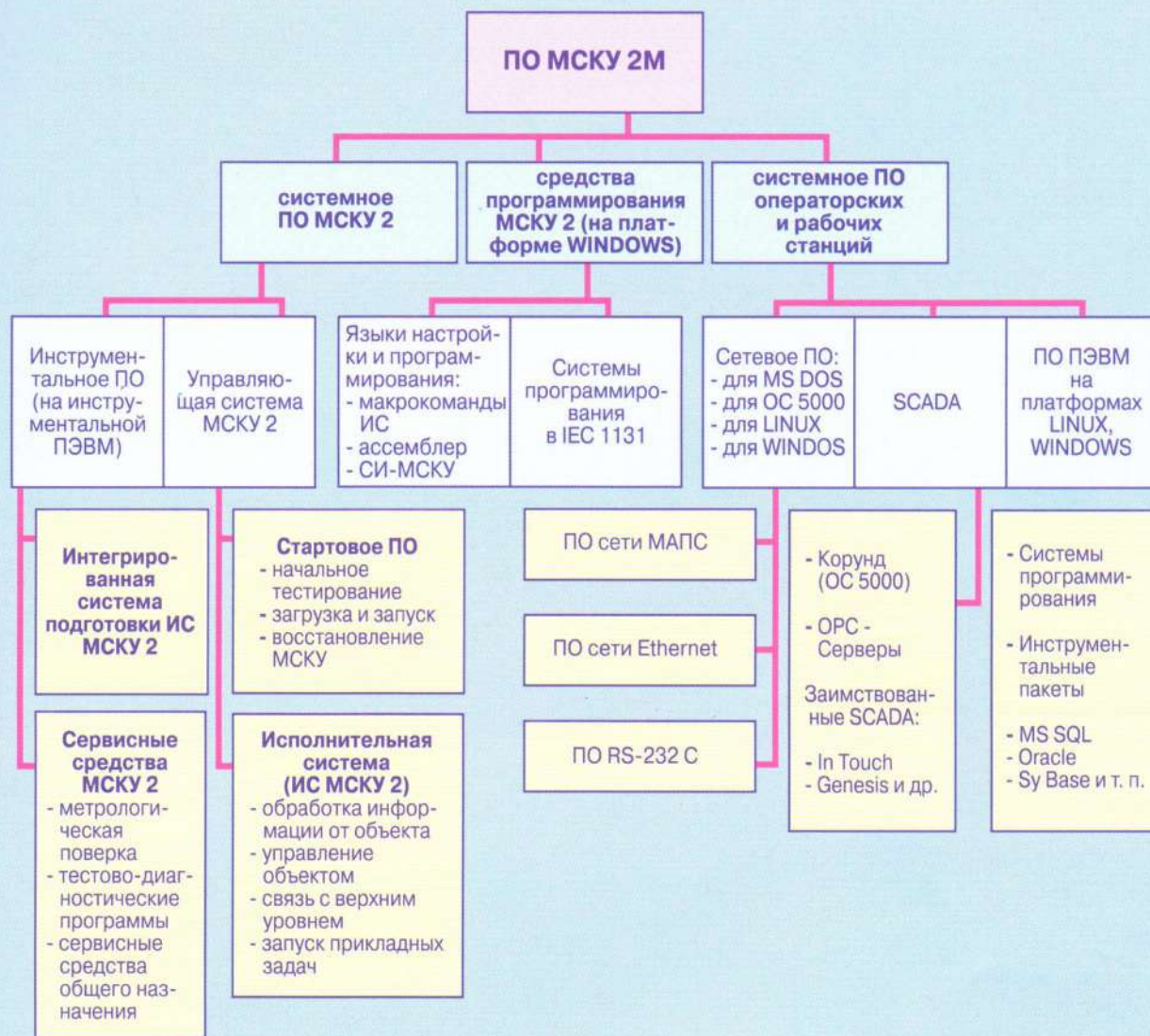


Подсистемы ввода-вывода

Функция подсистемы, единица измерения	Диапазон изменения	Погрешность, %	Шифр блока	Число каналов	Гальваническая развязка
1. Ввод аналоговых сигналов среднего уровня: - напряжения постоянного тока, V - постоянного тока, mA	$\pm 2,5; \pm 5; \pm 10$ $0-2,5; 0-5; 0-10$ $0-2,5; 0-10$ $\pm 5; \pm 20; 0-5-20$ $0-5; 0-20$	$\pm 0,1$ $\pm 0,1$ $\pm 0,1$ $\pm 0,02$ $\pm 0,15$ $\pm 0,05$	ПНК(И)-30/3 ПНК(Р)-8/3 ПНК(Р)-1 ПНК(Р)-1М1 ПНК(И)-30/3 ПНК(Р)-8/3 ПНК(Р)-1 ПНК(Р)-1М2	30 8 16 16 30 8 16 16	групповая поканальная поканальная поканальная групповая поканальная поканальная поканальная
2. Ввод аналоговых сигналов низкого уровня: - напряжение постоянного тока от термоэлектрических преобразователей, mV - постоянного тока, μA	± 15 ± 30 $\pm 10; \pm 20; \pm 30; \pm 40;$ $\pm 50; \pm 80; \pm 100$ $\pm 10; \pm 20; \pm 30; \pm 40;$ $\pm 50; \pm 80;$ $\pm 20; \pm 40; \pm 80;$ $0-5$ $\pm 0,5$	$\pm 0,04$ $\pm 0,1$ $\pm 0,25$ $\pm 0,2$ $\pm 0,4$ $\pm 0,025$ $\pm 0,05$ $\pm 0,25$	ПКИ-3/3 ПКИ-3/3 ПТП-4/3 ПТП(В)-16/3 ПТП(П)-8/3 ПНК(Р)-2 ПКИ-2/3	6 6 4 16 8 16 7	групповая групповая поканальная групповая групповая поканальная групповая
3. Ввод сигналов сопротивления от термопреобразователей сопротивления, Ω	$30-50-70$ $10-50-90$ $0-50-100; 0-100-200;$ $0-50-150; 0-100-300;$ $0-50-150; 0-100-300;$ $0-50-250; 0-100-500$ $0-100; 0-200; 0-400$	$\pm 0,04$ $\pm 0,1$ $\pm 0,25$ $\pm 0,25$ $\pm 0,02$	ПКИ-3/3 ПКИ-3/3 ПТС-4/3 ПТС(В)-16/3 ПСК-2	2 2 4 16 8	групповая групповая поканальная групповая поканальная
4. Ввод сигналов проводимости, $1/\Omega$	$0-5 \cdot 10^{-6}$	± 2	ПКИ-2/3	14	групповая
5. Ввод частотных сигналов, kHz	$0-32; 0-16; 0-8; 0-4;$ $0-2; 0-1; 0-0,5; 0-0,25$	$\pm 0,035$	ПЧ(РТ)-8/3 ПЧ1(РТ)-8/3	8 8	поканальная поканальная
6. Ввод импульсных сигналов, s	$0-2; 0-4; 0-8; 0-16;$ $0-32; 0-65$	$\pm 0,035$	ПВИ(РТ)-8/3	8	поканальная
7. Ввод дискретных сигналов с уровнями «0» / «1»: - напряжение, V - тока, mA - сопротивления, Ω	$0-1,2/4,2-7,8$ $0-2,4/9,6-14,4$ $0-4,8/19,2-28,8$ $0-9,6/38,4-57,6$ $0-1/4-20$ $0-500/\text{более } 50000$		НД(РТ)-32/3 НД(РТФ)-32/3	32	поканальная

Функция подсистемы, единица измерения	Диапазон изменения	Погреш- ность, %	Шифр блока	Число каналов	Гальваническая развязка
8. Ввод дискретных сигналов с уровнями «0»/«1», V	0-4,8/19,2-28,8		НД(Р)-48 НД(РФ)-48		групповая
9. Ввод дискретных сигналов от датчиков типа «сухой контакт»: - замкнутый контакт, Ω - разомкнутый контакт, Ω	менее 200 более 50000		НД(РК)-16/3 НД(РКФ)-24 НД(РК)-16/3 НД(РКФ)-24	16 16 24 24	поканальная групповая
10. Ввод дискретных сигналов от датчиков типа «сухой контакт» с контролем линии связи: - замкнутый контакт, Ω - разомкнутый контакт, $k\Omega$ - обрыв линии связи, $k\Omega$	менее 130 от 1,4 до 1,8 более 20		НД(РК)-28/3	28	групповая
11. Формирование и вывод аналоговых сигналов сигналов постоянного тока, mA	0-5; 0-20	$\pm 0,2$	ФТ-16-3	16	поканальная
12. Вывод дискретных сигналов с выходными элементами: - бесконтактный ключ с напряжением коммутации, V и током коммутации, A - переключающий контакт электромагнитного реле с напряжением коммутации, V и током коммутации, A	48 0,2 50 1,0		ФД(Р)-16/3М ФД(Р)-32/3М ФК-16/3М	16 32 16	поканальная поканальная и/или групповая поканальная
13. Последовательные порты	RS-232C; RS-485; ИРПС (20 mA)		МПСв16	16	поканальная

Программное обеспечение МСКУ 2М



Компоненты ПО МСКУ 2М разработаны на платформах операционных систем:
ОС 5000, LINUX, WINDOWS.

Системное ПО МСКУ 2

МСКУ 2 функционирует под управлением управляющей системы (УС МСКУ 2), находящейся на FLASH-диске контроллера МСКУ 2.

УС МСКУ 2 включает:

- стартовое программное обеспечение контроллера (Стартовое ПО)
- исполнительную систему (ИС МСКУ 2)

Стартовое ПО

- начальное тестирование и запуск контроллера
- запуск ИС МСКУ
- запуск МСКУ по включению питания
- восстановление функций МСКУ (после замены отказавшего контроллера в резервированном МСКУ) Стартовое ПО недоступно пользователю.

Исполнительная система МСКУ 2

Исполнительная система – совокупность управляющих и прикладных программ, организующих работу МСКУ 2.

Функции и структура программного обеспечения МСКУ 2М (ПО МСКУ 2М) ориентированы на методику проектирования и программирования задач управления технологическими процессами, в которой задействованы не только средства для сбора и обработки информации от объектов АСУ ТП, но и программные комплексы для отображения информации, для взаимодействия между абонентами сети, для подготовки и отладки программ, для измерительных и тестовых процедур и т.д.

ПО МСКУ 2М является дальнейшим развитием ПО МСКУ М.

Функции системных управляющих программ МСКУ:

- поддержка функционирования как нерезервированных, так и резервированных конфигураций
- обмен информацией между МСКУ и внешними абонентами МСКУ
- ввод и обработка информации от каналов связи с объектом (аналоговых, дискретных, число-импульсного типа)
- формирование и вывод управляющих воздействий на объект (через формирователи аналоговых, дискретных и импульсных сигналов)
- автоматическое логическое отключение отказавших сменных блоков, не влияющих на общую работоспособность МСКУ
- автоматическое восстановление функций ИС МСКУ в резервированных МСКУ при замене отказавшего сменного блока на исправный (без выключения МСКУ)
- поддержание единого времени в контроллерах резервированных МСКУ, а также единого времени с другими компонентами системы управления
- запуск прикладных задач (по временному расписанию, по командам внешних абонентов)
- контроль и защита от несанкционированного доступа к МСКУ
- периодический и непрерывный контроль работоспособности технических и программных средств МСКУ в процессе функционирования
- выполнение тестово-диагностических операций при техническом обслуживании МСКУ и др.

Инструментальное ПО МСКУ 2

Включает интегрированную систему подготовки исполнительной системы МСКУ 2 и сервисные средства МСКУ 2.

Инструментальное ПО реализовано на инструментальной ПЭВМ.

Средства программирования МСКУ 2

Основной язык - Си-МСКУ.

В Си-МСКУ сохранены основные возможности языка Borland C и введены дополнительные функции, ориентированные на программирование задач управления технологическими процессами (регулирования, аналогового логического управления и др.).

Возможности языка поддержаны специализированными библиотеками, входящими в состав системы программирования.

Система Си-МСКУ представляет собой интегрированную среду со специальными инструментальными и технологическими программными средствами.

Системное ПО операторских и рабочих станций

SCADA-системы

SCADA-система МСКУ М КОРУНД и заимствованные SCADA используются в рабочих станциях, а также в IBM-совместимых ПЭВМ на верхнем уровне управления.

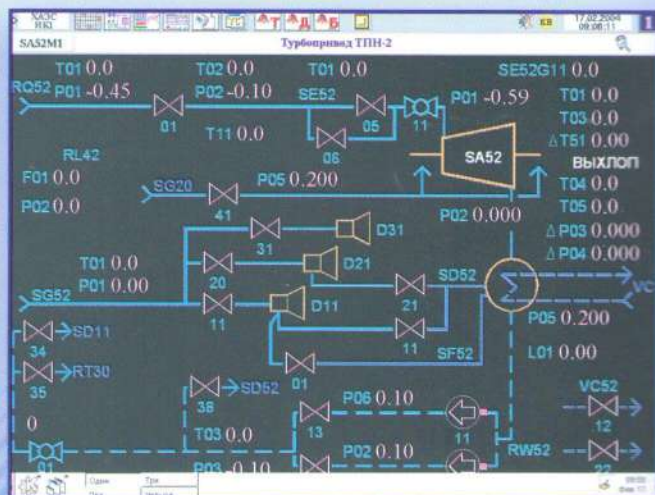
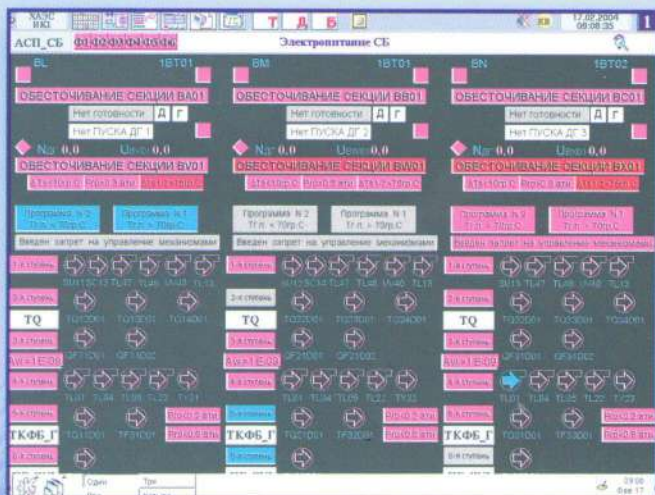
Функции: сбор, обработка и отображение технологической информации, ведение архива нарушений технологического процесса и архива (журнала) изменений значений параметров технологического процесса, подготовка и выдача отчетов о ходе технологического процесса, ручное управление объектом.

ОПС-сервер (для ОС Windows NT) обеспечивает взаимосвязь МСКУ 2 и рабочих станций, функционирующих под управлением системного ПО МСКУ 2М, с рабочими станциями, функционирующими под управлением заимствованных SCADA (Genesis, In Touch, Trase Mode и т.п.).

Программное обеспечение IBM PC совместимых ПЭВМ

В системном ПО операторских и рабочих станций может использоваться любое программное обеспечение IBM PC совместимых ПЭВМ:

- универсальные и специализированные системы программирования;
- инструментальные пакеты;
- СУБД и т.д.



Специализируется

на создании высоконадежных систем контроля и управления технологическими процессами для объектов атомной энергетики и нефтегазового комплекса

Производственная база

представляет собой комплекс современного технологического оборудования

Основные объекты внедрения**Атомная энергетика:**

Кольская, Курская, Балаковская, Запорожская, Хмельницкая, Ровенская, Ростовская АЭС; ПО «Маяк» (г. Челябинск).

Тепловая энергетика:

Запорожская, Киришская, Кураховская, Углегорская, Змиевская, Березовская, Ладыжинская ТЭС; Северодонецкая ТЭЦ, Лисичанское ПЭС.

Нефтегазовый комплекс:

ЗАО «Укртатнафта» (г. Кременчуг), АО «Уфаоргсинтез», Тимофеевская КС компании «Укргаздобыча», Качановский ГПЗ «Укрнафта», Анастасьевская ГЛКС, ДКС «Солоха» компании «Укргаздобыча», КС «Лоскутовка» УМГ Донбасстрасгаз.

Металлургия:

Карагандинский меткомбинат, Криворожсталь, Магнитогорский меткомбинат.

Машиностроение:

Новокраматорский машиностроительный завод, Николаевский «ЮТЗ»;

Стекольные заводы:

Гомельский, Алма-атинский, Паневежиский, Салаватстекло.

