

ПРОТИВОАВАРИЙНАЯ АВТОМАТИКА ЭНЕРГОСИСТЕМ

СОХРАНЯЯ ЭНЕРГИЮ



СОДЕРЖАНИЕ

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ	2
ПЕРЕЧЕНЬ ФУНКЦИЙ ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ АВТОМАТИКИ	3
КОНСТРУКТИВНОЕ ВЫПОЛНЕНИЕ ШКАФОВ ШЭЭ22Х.	5
ОБЩИЙ ВИД ШКАФОВ ШЭЭ22Х.	6
ТЕРМИЧЕСКАЯ И ДИНАМИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ. ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ	7
УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ. ТАБЛИЦА СРАВНИТЕЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДЛЯ ВЫБОРА ШКАФОВ. . .	8
ПРИМЕР РАССТАНОВКИ ШКАФОВ ШКАФОВ ШЭЭ22Х	9
ШКАФЫ ЛИНЕЙНОЙ ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ АВТОМАТИКИ	
• ШЭЭ221-0101	10
• ШЭЭ223-0301	11
• ШЭЭ223-0401	12
ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ ШКАФОВ ПА В КАЧЕСТВЕ ОБЩЕСТАНЦИОННОЙ СИСТЕМЫ	
• Комплекс автоматики выделения тепловых станций на сбалансированный энергорайон – АВСН. Примеры применения электротехнической и теплотехнической части	13
ОБЩИЙ ВИД ТЕРМИНАЛА СЕРИИ ЭКРА200	15
СВЯЗЬ С АСУ ТП	16
• Средства организации автоматизированного рабочего места	18

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Астана +7(7172)727-132, Волгоград (844)278-03-48, Воронеж (473)204-51-73,
Екатеринбург (343)384-55-89, Казань (843)206-01-48, Краснодар (861)203-40-90,
Красноярск (391)204-63-61, Москва (495)268-04-70, Нижний Новгород (831)429-08-12,
Новосибирск (383)227-86-73, Ростов-на-Дону (863)308-18-15, Самара (846)206-03-16,
Санкт-Петербург (812)309-46-40, Саратов (845)249-38-78, Уфа (347)229-48-12

erk@nt-rt.ru || www.ekra.nt-rt.ru



НАЗНАЧЕНИЕ

Серия микропроцессорных шкафов противоаварийной автоматики типа ШЭЭ22Х предназначена для применения в качестве локальной и общестанционной противоаварийной автоматики подстанций, гидростанций (ГЭС, ГАЭС), тепловых станций (ТЭЦ, ГРЭС), атомных станций (АЭС), а также для реализации устройств управления аварийными режимами энергоузлов.

ПРИМЕНЕНИЕ

Комплексы противоаварийной автоматики на базе шкафов серии ШЭЭ22Х выполняют функции устройств локальной противоаварийной автоматики, сочетающей в себе функции АПНУ (автоматики предотвращения нарушения устойчивости), АЛАР (автоматики ликвидации асинхронного режима), АОСЧ (автоматики ограничения снижения частоты), АОПЧ (автоматики ограничения повышения частоты), АОСН (автоматики ограничения снижения напряжения), АОПН (автоматики ограничения повышения напряжения) и АОПО (автоматики ограничения перегруза оборудования).

СОСТАВ

Комплекс противоаварийной автоматики выполняется в виде одной либо двух взаиморезервируемых автономных систем, для которых предусмотрены индивидуальные измерительные трансформаторы, отдельные цепи по постоянному оперативному току и отдельные цепи воздействия во внешние схемы.

ОСОБЕННОСТИ

Шкафы ПА реализуются в виде линейки типовых шкафов, а также могут быть выполнены по индивидуальному проекту на основе требований Заказчика, ПУЭ, заводоизготовителей основного оборудования и с учетом привязки к конкретному объекту.

В шкафах предусмотрены следующие возможности:

- построение локальной и общестанционной противоаварийной автоматики;
- решение вопросов противоаварийного управления;
- возможность изменения и дополнения алгоритмов в процессе эксплуатации по согласованию сторон.

Состав функций комплекса противоаварийной автоматики определяется Заказчиком в соответствии с требованиями действующих нормативных документов и заводов-изготовителей основного оборудования. Логика функционирования определяется требованиями Заказчика и конфигурируется специальной программой.

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • АОСН – автоматика ограничения снижения напряжения • АОПН – автоматика ограничения повышения напряжения • АОСЧ – автоматика ограничения снижения частоты • АОПЧ – автоматика ограничения повышения частоты • АРОЛ (Т) – автоматика разгрузки при отключении линии (трансформатора) • АРОДЛ (Т) – автоматика разгрузки при отключении двух линий (двух трансформаторов) • АРПМ – автоматика разгрузки при перегрузке по мощности • АРПТ – автоматика разгрузки при перегрузке по току • АЛАР – автоматика ликвидации асинхронного режима • АРОГ – автоматика разгрузки при отключении генератора (генераторного блока) • АРОШ – автоматика разгрузки при отключении («гашении») шин • АВСН ТЭС (ТЭЦ) – автоматика выделения тепловых электростанций на сбалансированный энергорайон или собственные нужды. Подразделяется на:
АВСН-Э – электротехническая часть
АВСН-Т – теплотехническая часть • САОН – специальная автоматика отключения нагрузки • АФТКЗ – автоматика фиксации тяжести коротких замыканий • АЧР – автоматическая частотная разгрузка | <p>ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • АУР – автоматика управления шунтирующим (линейным и шинным) реактором • ФОЛ – фиксация отключения линии • ФОТ – фиксация отключения трансформатора • ФОБ – фиксация отключения блока • УРОВ – устройство резервирования при отказе выключателя • КПр – контроль предшествующего режима |
|---|---|

ПРОТИВОАВАРИЙНАЯ
АВТОМАТИКА
ЭНЕРГОСИСТЕМ



ШЭЭ223



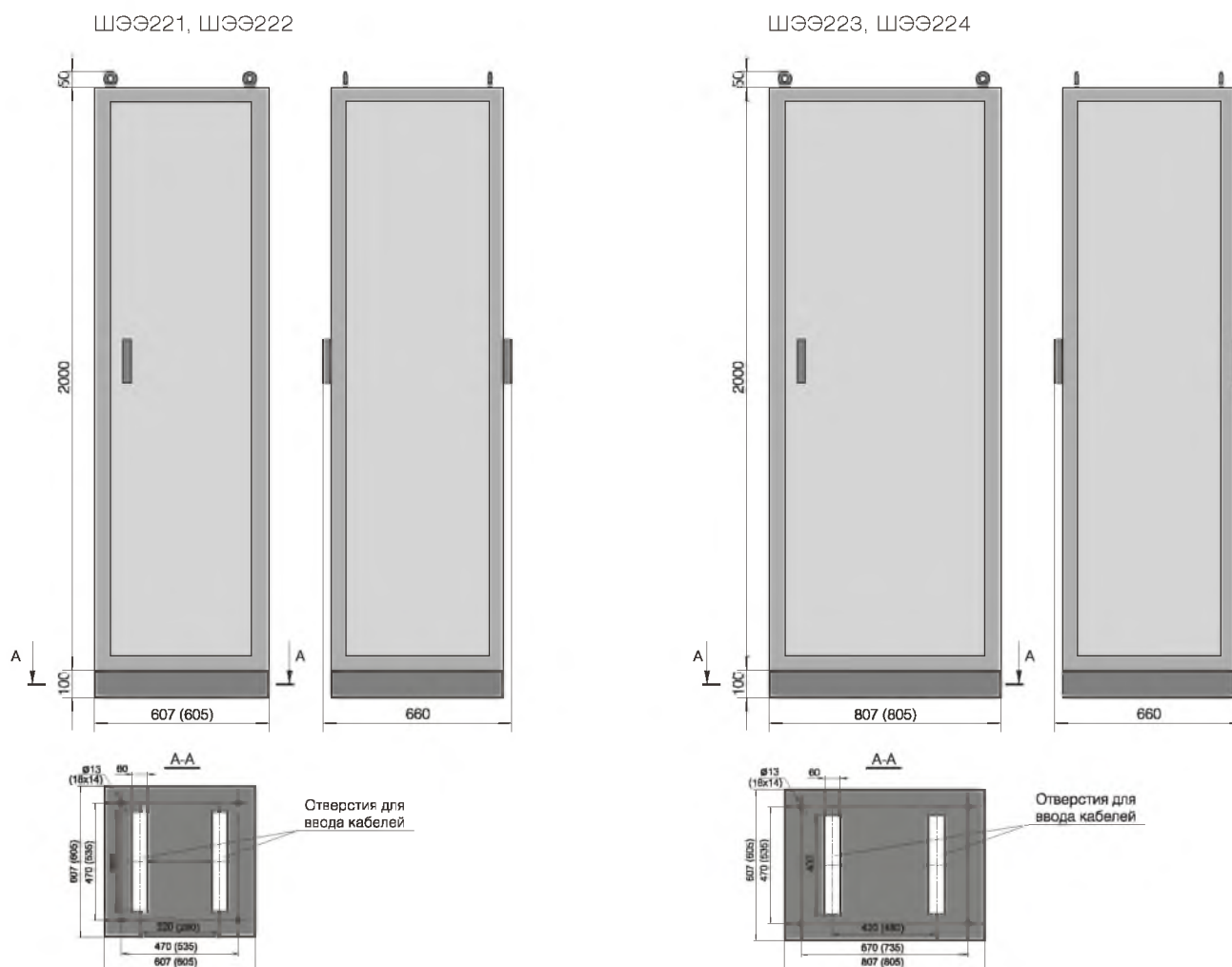
Шкафы представляют собой металлоконструкции с размещенными на них аппаратами.

Шкаф имеет передние и задние двери, что обеспечивает двухсторонний доступ к оборудованию. Задняя дверь реверсивная, что позволяет легко изменить сторону открывания. Шкаф устанавливается на цоколь высотой 100 мм*.

На передней двери шкафа расположены аппараты оперативного управления и сигнализации. Терминалы расположены на монтажной плите за передней дверью. Для контроля состояния сигнальных элементов терминалов на передней двери шкафа располагается обзорное окно, размер которого устанавливается в соответствии с габаритами терминалов. Подвод кабелей предусмотрен снизу через ступенчатые кабельные вводы, установленные на панелях для

ввода кабелей через днище шкафа. Подсоединение устройств и аппаратов шкафа к внешним цепям осуществляется через ряды клеммных зажимов, которые установлены вертикально с задней стороны шкафа на левой и правой боковинах. Зажимы предназначены для присоединения одного или двух медных проводников с суммарным сечением до 6 мм² включительно. Контактные соединения шкафа соответствуют 2 классу по ГОСТ 10434. Ряды зажимов выполнены с учетом требований раздела III-4-15 «Правил устройств электроустановок». Внутри шкафа предусмотрена заземляющая шина, к которой крепится кабель заземления. Свободный конец кабеля должен быть подсоединен к контуру заземления объекта с помощью болта М10.

ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ ШКАФОВ



* По заказу высота цоколя может быть увеличена до 200 мм.

В скобках указаны размеры при использовании металлоконструкции фирмы Rittal.



ШЭЭ22Х (вид спереди)

Микропроцессорный терминал РЗА

Переключатель питания

Блоки испытательные РОСОН

Розетки ~220 В

Окно для наблюдения за индикацией и дисплеем

Лампы сигнализации, кнопки

Переключатели

Шина заземления



ШЭЭ22Х (вид сзади)

Осветительная лампа

Наклейки с описанием клеммных рядов и расположением блоков

Ряды клеммных зажимов шкафа для подвода внешних цепей

Дно шкафа с отверстиями

Микропроцессорный терминал

Реле промежуточное (в данном случае РП11)

Блоки испытательные типа РОСОН

Блок фильтра оперативного питания для терминалов

Шина заземления



ТЕРМИЧЕСКАЯ И ДИНАМИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ

Номинальный переменный ток $I_{НОМ}$, А	1 или 5
Номинальное напряжение переменного тока $U_{НОМ}$, В	100
Номинальное напряжение оперативного постоянного тока $U_{НОМ}$, В	220 или 110

Все элементы терминалов и шкафов длительно выдерживают:

- 200% номинальной величины переменного тока;
- 115% номинальной величины напряжения оперативного постоянного тока;
- 180% номинальной величины напряжения переменного тока для цепей напряжения «разомкнутого треугольника»;
- 150% для остальных цепей напряжения.

Цепи переменного тока в течение 1 с без повреждения выдерживают ток $40 I_{НОМ}$.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ ПО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ

№ п/п	Контролируемые факторы	Нормативные документы	Степень жесткости испытаний	Критерий качества функционирования защит
1	Затухающие колебания частотой 1 МГц	ГОСТ Р 51317.4.12-99 (МЭК 61000-4-12-95)	3 (при 2 кВ схема «провод-земля», при 1 кВ схема «провод-провод»)	A
2	Наносекундные импульсные помехи	ГОСТ Р 51317.4.4-99 (МЭК 61000-4-4-95)	4 (4 кВ, 2,5 кГц)	A
3	Электростатические разряды	ГОСТ Р 51317.4.2-99 (МЭК 61000-4-2-95)	4 (8 кВ)	A
4	Микросекундные импульсные помехи	ГОСТ Р 51317.4.2-99 (МЭК 61000-4-2-95)	4 (4 кВ)	A
5	Магнитное поле промышленной частоты	ГОСТ Р 50648-94 (МЭК 1000-4-8-93)	5 (для непрерывного магнитного поля – 100 А/м; для кратковременного магнитного поля – 1000 А/м)	A
6	Импульсное магнитное поле	ГОСТ Р 50649-94 (МЭК 1000-4-9-93)	5 (1000 А/м)	A
7	Радиочастотное электромагнитное поле	ГОСТ Р 51317.4.3-99 (МЭК 6100-4-3-95)	3 (10 В/м)	A
8	Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными радиомангнитными полями	ГОСТ Р 51317.4.6-99 (МЭК 61000-4-6-96)	3	A
9	Кондуктивные помехи промышленной частоты	ГОСТ Р 51317.4.16-2000 (МЭК 61000-4-16-98)	4	A
10	Пульсации напряжения, воздействующие на сеть электропитания постоянного тока	ГОСТ Р 51317.4.17-2000 (МЭК 61000-4-17-99)	4	A



УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ШКАФОВ (ПО ГОСТ 15543.1 И ГОСТ 15150)

Температура окружающего воздуха, °С	от -5 (без выпадения росы и инея) до +45
Относительная влажность воздуха, % при +20°С	не более 80
Высота над уровнем моря, м	не более 2 000
Окружающая среда	невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих изоляцию и металл
Степень загрязнения по ГОСТ Р 51321.1-2000	1 (загрязнение отсутствует или сухое непроводящее)
Место установки шкафа	должно быть защищено от попадания брызг воды, масел, эмульсий и прямого воздействия солнечной радиации
Рабочее положение шкафа в пространстве	вертикальное с отклонением от рабочего положения до 5° в любую сторону
Воздействие механических факторов внешней среды по ГОСТ 17516.1-90	M40 (аппаратура шкафа выдерживает вибрационные нагрузки с максимальным ускорением до 0,7 g в диапазоне частот от 10 до 100 Гц)

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДЛЯ ВЫБОРА ШКАФОВ

ТИП ШКАФА	ШЭЭ221	ШЭЭ222	ШЭЭ223	ШЭЭ224
Характеристики (на комплект)				
Количество комплектов в шкафу	1	2	1	2
Габаритные размеры (длина, глубина), мм	607×660	607×660	807×660	807×660
Высота шкафа, мм	2100 (2200 – по заказу)	2100 (2200 – по заказу)	2100 (2200 – по заказу)	2100 (2200 – по заказу)
Масса шкафа, кг (не более)	180	200	250	250

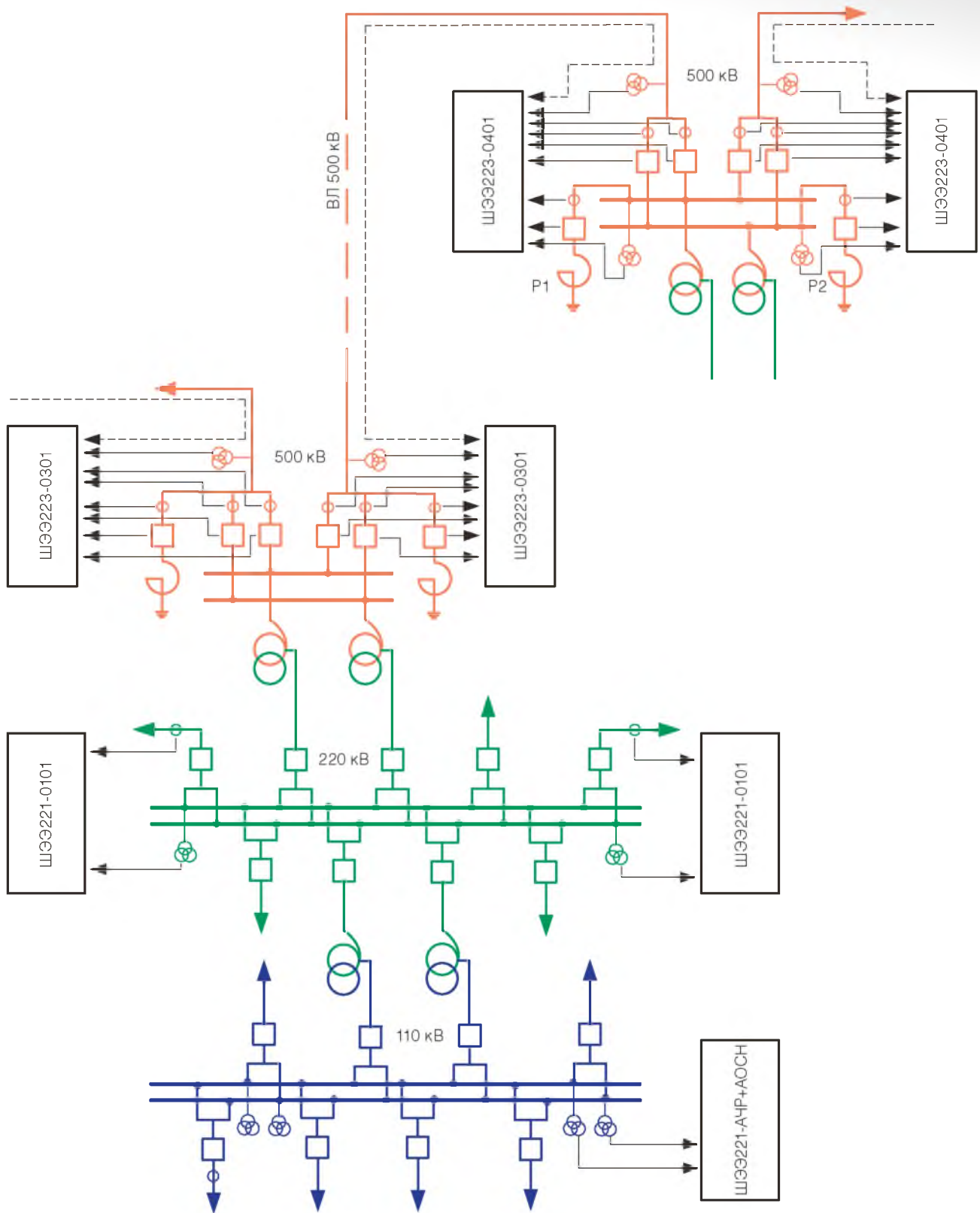
КОММУНИКАЦИОННЫЕ ИНТЕРФЕЙСЫ

Протоколы связи:

- МЭК 61850;
- МЭК 60870-5-103;
- МЭК 60870-5-104;
- Modbus TCP/IP;
- Modbus/RTU;
- OPC-технологии.

Интерфейсы:

- Ethernet;
- RS485;
- USB, расположенный на лицевой панели устройства для соединения с EKRASMS-SP.





ШКАФ АВТОМАТИКИ ЛИКВИДАЦИИ АСИНХРОННОГО РЕЖИМА

НАЗНАЧЕНИЕ

ШЭЭ221-0101 – шкаф автоматики ликвидации асинхронного режима (АЛАР). Предназначен для выявления и ликвидации асинхронного режима на линиях электропередач, а также для выявления и ликвидации асинхронного хода возбуждённого генератора.

ПРИМЕНЕНИЕ

Применяется для первичных схем с одним выключателем на присоединение, с двумя выключателями на присоединение, а также с одним выключателем на присоединение с обходной системой шин.

Предусмотрен выбор системы шин для случая, когда данные по напряжению берутся с систем шин.

СОСТАВ

Шкаф содержит один комплект функций основной и резервной автоматики ликвидации асинхронного режима.

ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Основная АЛАР выявляет асинхронный режим в электрической сети, фиксирует положение электрического центра качаний (ЭЦК) на контролируемом участке линии и формирует управляющие команды, предназначенные для восстановления устойчивой работы энергосистемы. Принцип функционирования основной АЛАР основан на вычислении разности фаз между напряжениями на концах контролируемого участка.

Резервная АЛАР выявляет асинхронный режим по факту периодических колебаний тока.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Шкаф АЛАР ШЭЭ221-0101 обеспечивает выявление асинхронного режима в условиях существенной несимметрии, в частности, в паузе ОАПВ.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

Типоисполнения	Номинальный переменный ток, А	Номинальное переменное напряжение, В	Напряжение оперативного постоянного тока, В
ШЭЭ221-0101-20Е2УХЛ4	1	100	220
ШЭЭ221-0101-27Е2УХЛ4	5	100	220
ШЭЭ221-0101-20Е1УХЛ4	1	100	110
ШЭЭ221-0101-27Е1УХЛ4	5	100	110

ШКАФ ЛИНЕЙНОЙ ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ АВТОМАТИКИ ДЛЯ ВЛ 330 кВ И ВЫШЕ С ЛИНЕЙНЫМ ТРАНСФОРМАТОРОМ НАПРЯЖЕНИЯ

НАЗНАЧЕНИЕ

ШЭЭ223-0301 – шкаф линейной противоаварийной автоматики для линий 330 кВ и выше с функциями ФОЛ, АЛАР, АОПН, УРОВ АОПН, АРПМ, АРПТ, АУЛР.

ПРИМЕНЕНИЕ

Применяется для первичной схемы с линейным трансформатором напряжения и двумя выключателями на линию (две трехфазные токовые группы).
Линейный шунтирующий реактор подключен через один выключатель (одна трехфазная токовая группа), а данные по напряжению берутся с линейного трансформатора напряжения.

СОСТАВ

Шкаф содержит один комплект функций противоаварийной автоматики, реализованный на базе микропроцессорного терминала ЭКРА223. В пределах одного терминала реализованы все перечисленные функции ПА:
ФОЛ – фиксация отключения линии;
АЛАР – автоматика ликвидации асинхронного режима;
АОПН – автоматика ограничения повышения напряжения;
УРОВ АОПН – устройство резервирования при отказе выключателя при действии от АОПН;
АРПМ – автоматика разгрузки при перегрузке по мощности;

АРПТ – автоматика разгрузки при перегрузке по току;
АУЛР – автоматика управления линейным шунтирующим реактором.

ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Фиксация отключения линии осуществляется по сигналам от выключателей, а при необходимости, и разъединителей своего конца линии, а также по сигналам с противоположного конца линии, получаемых от устройств приема-передатчиков.

Автоматика ликвидации асинхронного режима вычисляет угол между напряжениями на концах контролируемого участка.

Автоматика ограничения повышения напряжения фиксирует случаи повышения напряжения выше допустимых значений. В своих управляющих воздействиях учитывает предыдущие повышения в соответствии с заданной вольт-временной характеристикой. Действие на отключение выключателей своего конца линии от автоматики резервируются функцией УРОВ АОПН.

Функции автоматик разгрузки при перегрузке по току и активной мощности выполняются четырехступенчатыми с предупредительной ступенью.

Автоматика управления линейным шунтирующим реактором управляет выключателем реактора при повышении напряжения, а также при его снижении.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

Типоисполнения	Номинальный переменный ток, А	Номинальное переменное напряжение, В	Напряжение оперативного постоянного тока, В
ШЭЭ223-0301-20Е2УХЛ4	1	100	220
ШЭЭ223-0301-27Е2УХЛ4	5	100	220
ШЭЭ223-0301-20Е1УХЛ4	1	100	110
ШЭЭ223-0301-27Е1УХЛ4	5	100	110



ШКАФ ЛИНЕЙНОЙ ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ АВТОМАТИКИ ДЛЯ ВЛ 330 кВ И ВЫШЕ С ЛИНЕЙНЫМ И ШИННЫМИ ТРАНСФОРМАТОРАМИ НАПРЯЖЕНИЯ

НАЗНАЧЕНИЕ

ШЭЭ223-0401 – шкаф линейной противоаварийной автоматики для линий 330 кВ и выше с функциями ФОЛ, АЛАР, АОПН, УРОВ АОПН, АРПМ, АРПТ, АУР (АУЛР или АУШР).

ПРИМЕНЕНИЕ

Применяется для первичной схемы с линейным и шинными трансформаторами напряжения и двумя выключателями на линию (две трехфазные группы тока). Линейный шунтирующий реактор подключен через один выключатель (одна трехфазная группа тока), а данные по напряжению берутся с линейного либо шинного трансформатора напряжения.

СОСТАВ

Шкаф содержит один комплект функций противоаварийной автоматики, реализованный на базе микропроцессорного терминала ЭКРА223. В пределах одного терминала реализованы все перечисленные функции ПА:

ФОЛ – фиксация отключения линии;
АЛАР – автоматика ликвидации асинхронного режима;
АОПН – автоматика ограничения повышения напряжения;
УРОВ АОПН – устройство резервирования при отказе выключателя при действии от АОПН;
АРПМ – автоматика разгрузки при перегрузке по мощности;
АРПТ – автоматика разгрузки при перегрузке по току;

АУР – автоматика управления шунтирующим реактором (линейным или шинным);

АУШР – автоматика управления шинным шунтирующим реактором.

ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Фиксация отключения линии осуществляется по сигналам от выключателей, а при необходимости, и разъединителей своего конца линии, а также по сигналам с противоположного конца линии, получаемых от устройств приемо-передатчиков.

Автоматика ликвидации асинхронного режима вычисляет разность фаз между напряжениями на концах контролируемого участка.

Автоматика ограничения повышения напряжения фиксирует случаи повышения напряжения выше допустимых значений. В своих управляющих воздействиях учитывает предыдущие повышения в соответствии с заданной вольт-временной характеристикой. Действие на отключение выключателей своего конца линии от автоматики резервируются функцией УРОВ АОПН.

Функции автоматик разгрузки при перегрузке по току и активной мощности выполняются четырехступенчатыми с предупредительной ступенью.

Автоматика управления шинным шунтирующим реактором управляет выключателем реактора при повышении напряжения, а также при его снижении.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

Типоисполнения	Номинальный переменный ток, А	Номинальное переменное напряжение, В	Напряжение оперативного постоянного тока, В
ШЭЭ223-0401-20Е2УХЛ4	1	100	220
ШЭЭ223-0401-27Е2УХЛ4	5	100	220
ШЭЭ223-0401-20Е1УХЛ4	1	100	110
ШЭЭ223-0401-27Е1УХЛ4	5	100	110

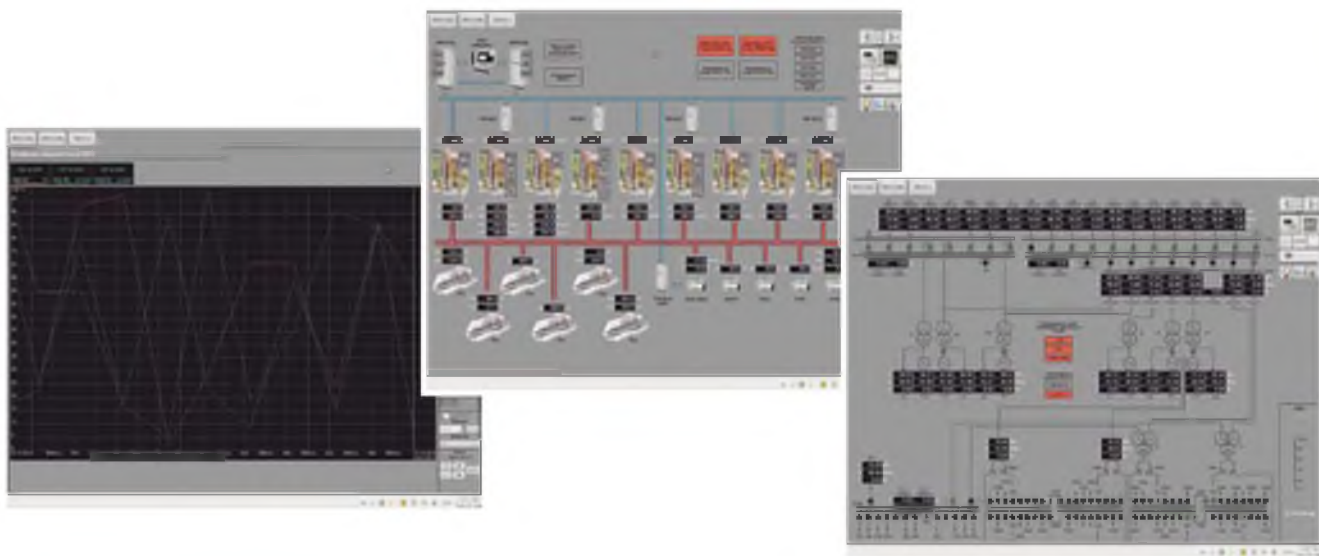
КОМПЛЕКС АВСН СОСТОИТ ИЗ ДВУХ СИСТЕМ – ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЙ И ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКОЙ.

Электротехническая часть АВСН-Э предназначена для сохранения парка генерирующих мощностей при глубоких снижениях частоты. АВСН-Э отделяет станцию со своим энергорайоном от системы и в выделенном энергоузле производит балансировку по мощности. Система АВСН-Э выполняется в дублированном исполнении.

Теплотехническая часть АВСН-Т предназначена для установления баланса по вырабатываемой и потребляемой паровой мощности. Автоматика работает с регуляторами котлов, РОУ, БРОУ, а также ведет постоянный контроль за давлением в паропроводе. Применение системы АВСН-Т возможно при выделении станции с поперечными связями по пару. Система АВСН-Т выполняется в резервированном исполнении.

Шкафы автоматики выделения тепловых станций на сбалансированный энергорайон АВСН-Э и АВСН-Т выполняются в соответствии с индивидуальным проектом для каждой станции.

ПРИМЕР МНМОСХЕМ SCADA-СИСТЕМЫ КОМПЛЕКСА АВСН

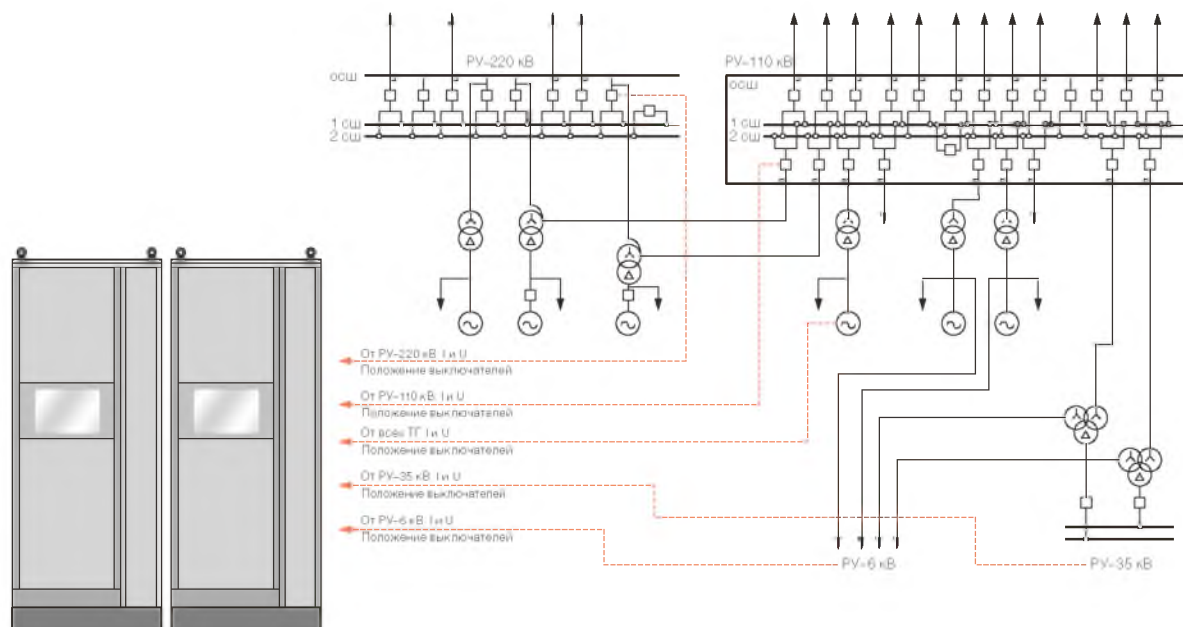


SCADA-система комплекса АВСН решает следующий ряд задач:

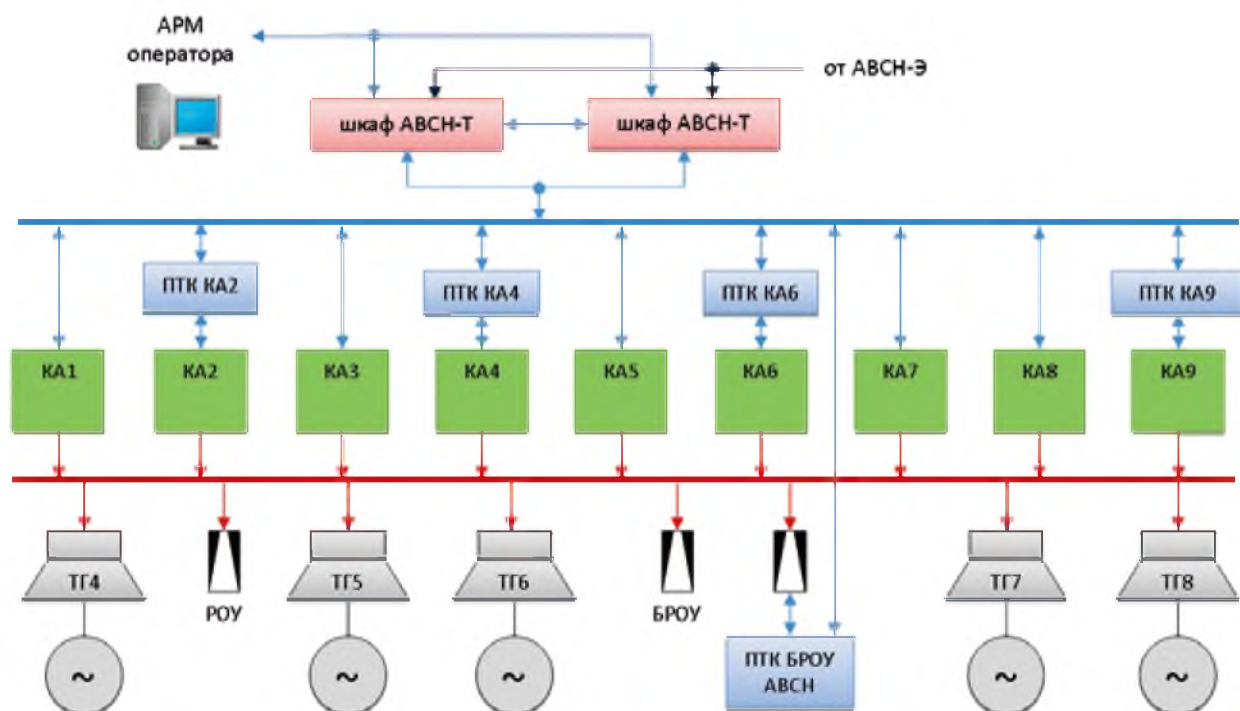
- обмен данными с электротехнической и теплотехнической частями в реальном времени;
- отображение информации на АРМ оператора станции в удобной и понятной для человека форме;
- ведение баз данных сообщений, архивов измеряемых и вычисляемых величин, другой технологической информации;
- аварийная и предупредительная сигнализация;
- подготовка и генерирование отчетов о ходе технологического процесса.



**ПРИМЕР ОРГАНИЗАЦИИ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЙ ЧАСТИ АВТОМАТИКИ АВСН (АВСН –Э)**



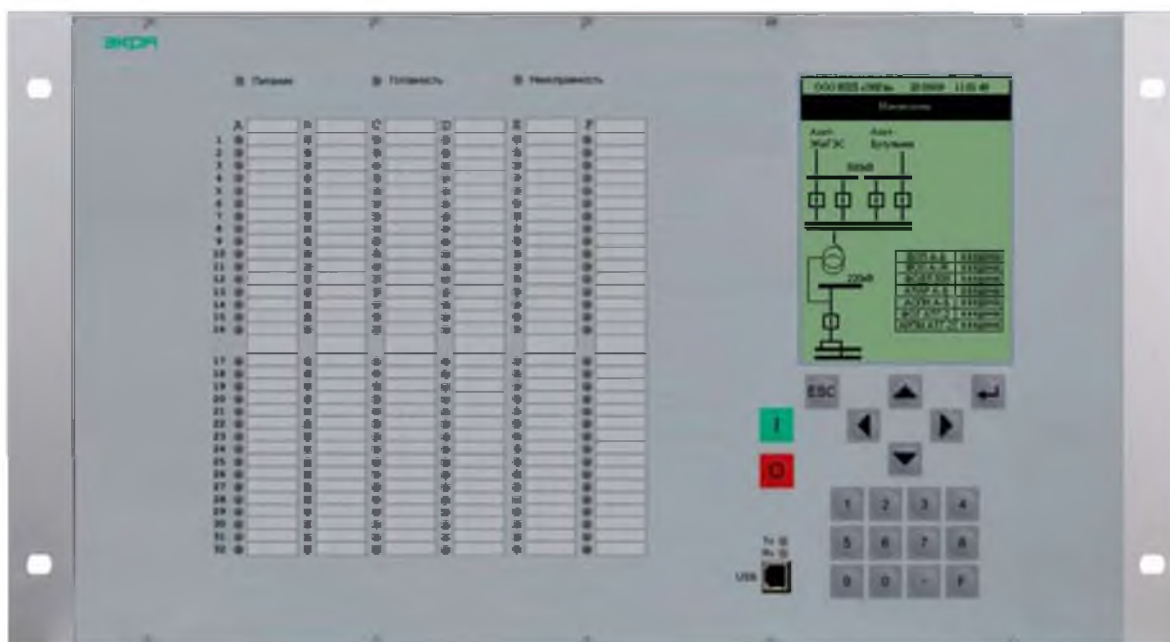
**ПРИМЕР ОРГАНИЗАЦИИ
ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКОЙ ЧАСТИ АВТОМАТИКИ (АВСН –Т)**



Модульная конструкция цифрового терминала, встраиваемого в шкаф, позволяет адаптировать комплекс к главной электрической схеме станции (подстанции) в зависимости от объекта энергосистемы.

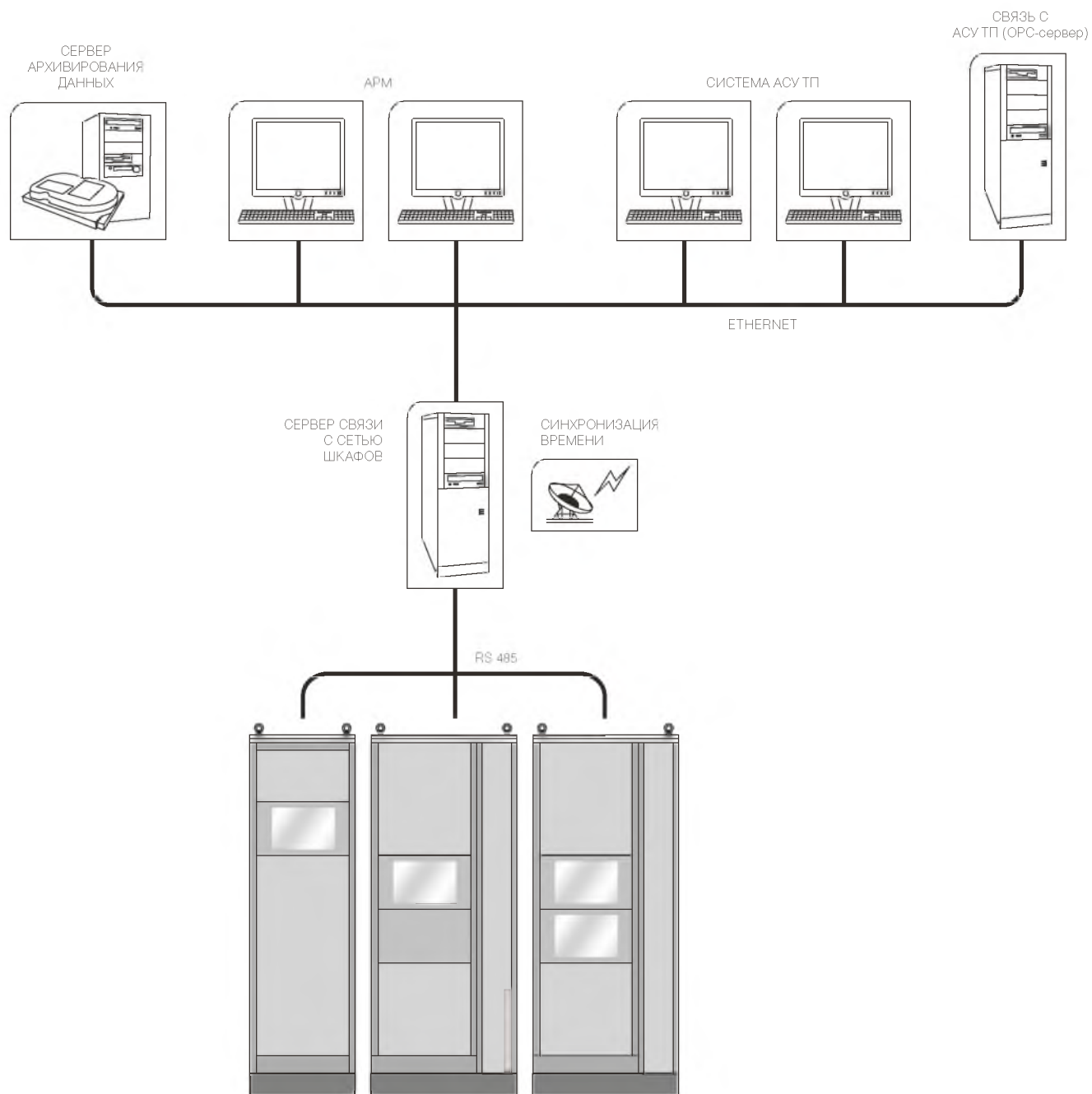
ОБЩИЙ ВИД ТЕРМИНАЛА, ВСТРАИВАЕМОГО В ШКАФ

Терминал ЭКРА223

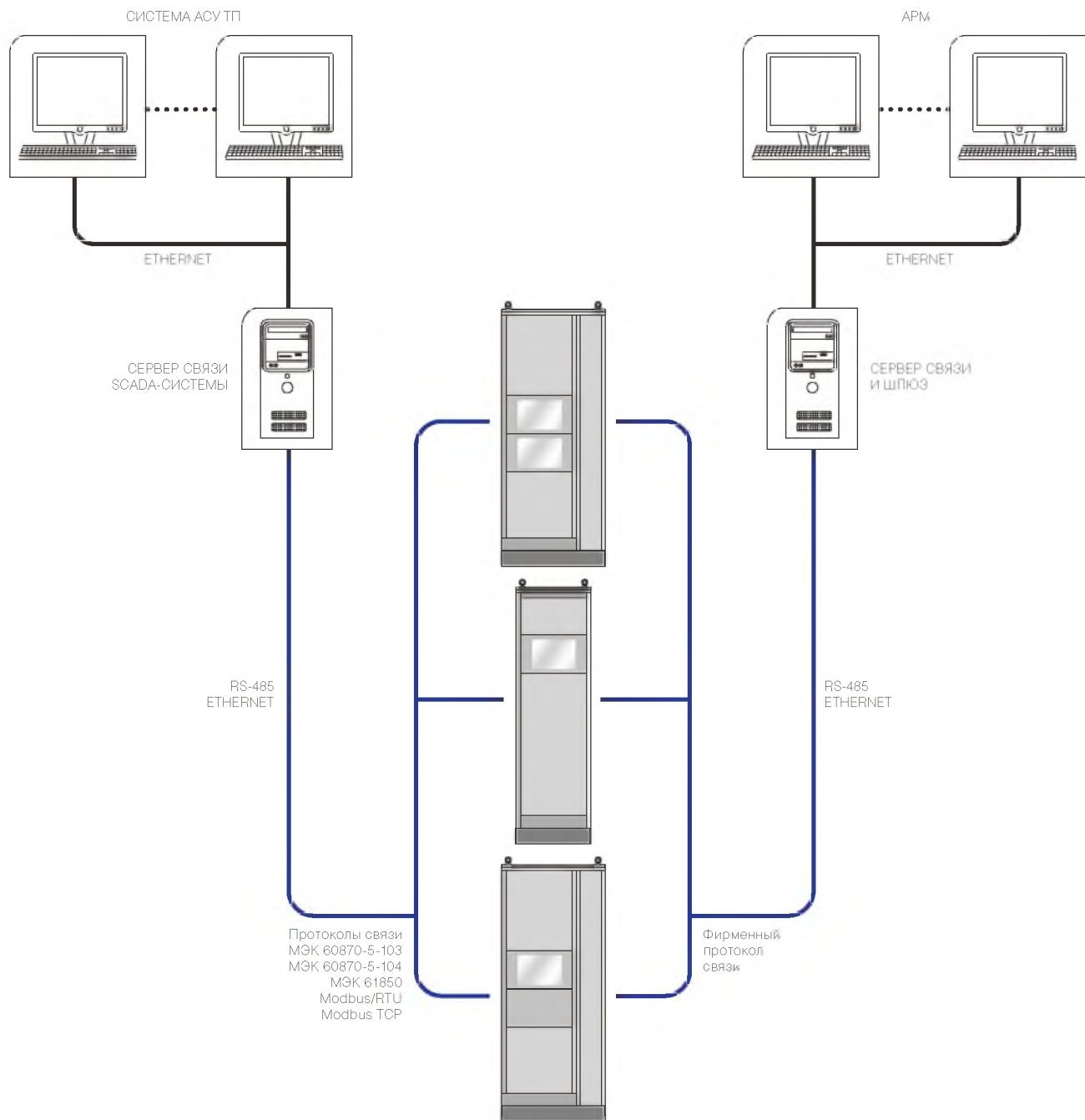




ВАРИАНТ 1



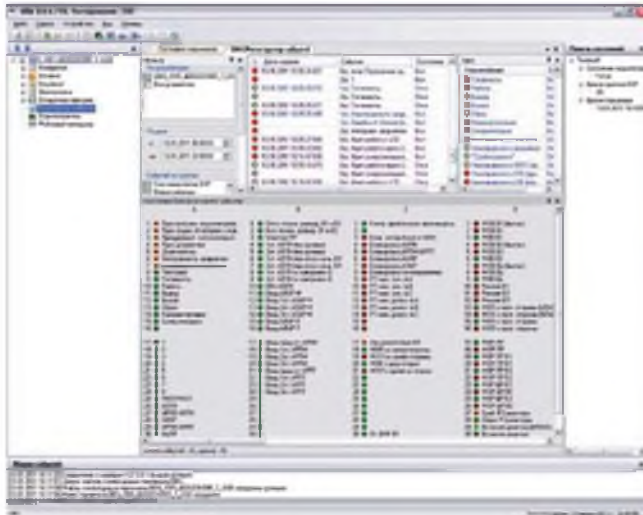
ВАРИАНТ 2



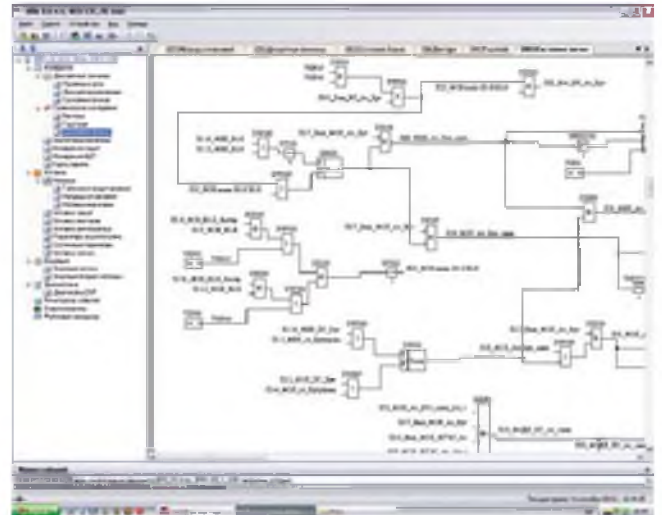
Установленные шкафы локальной ПА объединены в информационную сеть с использованием последовательного интерфейса RS485 или Ethernet. Возможность синхронизации времени по протоколу NTP.

Сеть шкафов локальной ПА связана с локальной компьютерной сетью энергообъекта. При использовании каналов связи возможен удаленный доступ (из местной или центральной службы) к сети шкафов.

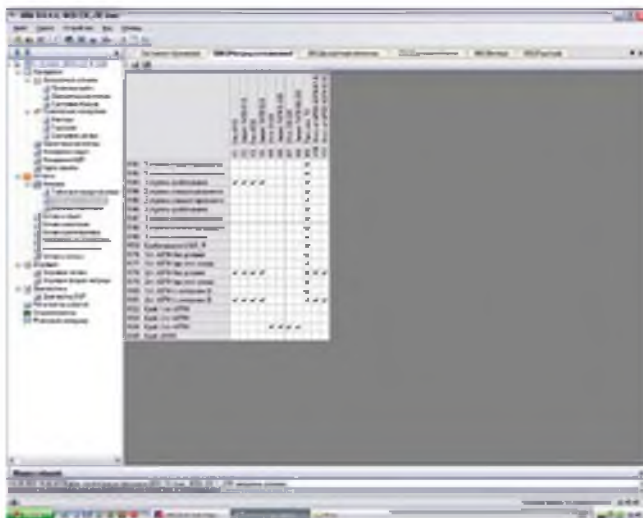
Регистратор событий. Состояние блоков.



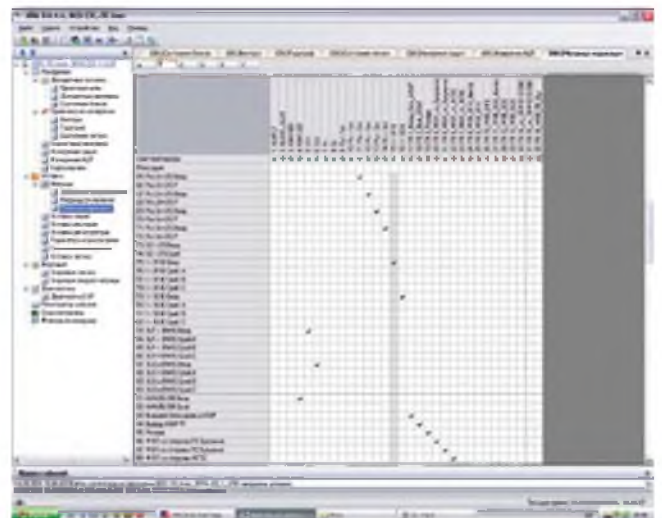
Логическая схема и ее состояние.

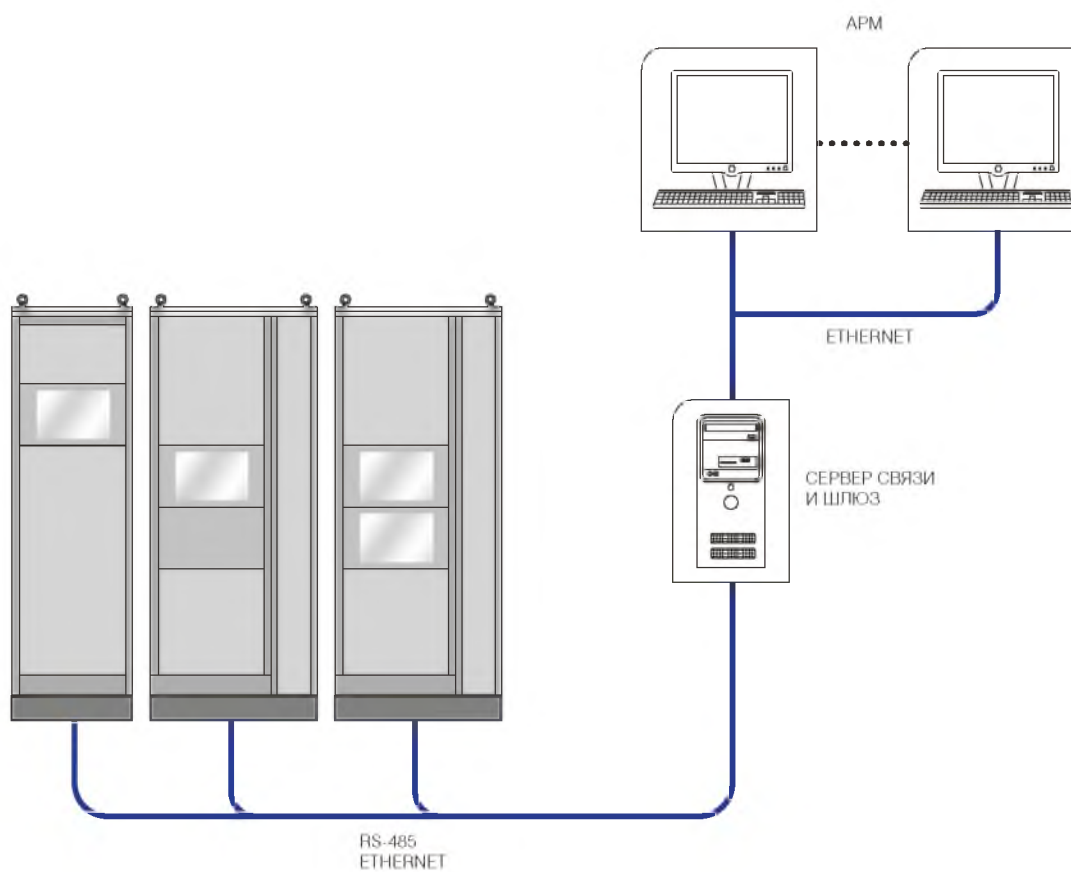


Матрица отключения.



Матрица индикации.







По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Астана +7(7172)727-132, Волгоград (844)278-03-48, Воронеж (473)204-51-73,
Екатеринбург (343)384-55-89, Казань (843)206-01-48, Краснодар (861)203-40-90,
Красноярск (391)204-63-61, Москва (495)268-04-70, Нижний Новгород (831)429-08-12,
Новосибирск (383)227-86-73, Ростов-на-Дону (863)308-18-15, Самара (846)206-03-16,
Санкт-Петербург (812)309-46-40, Саратов (845)249-38-78, Уфа (347)229-48-12

erk@nt-rt.ru || www.ekra.nt-rt.ru