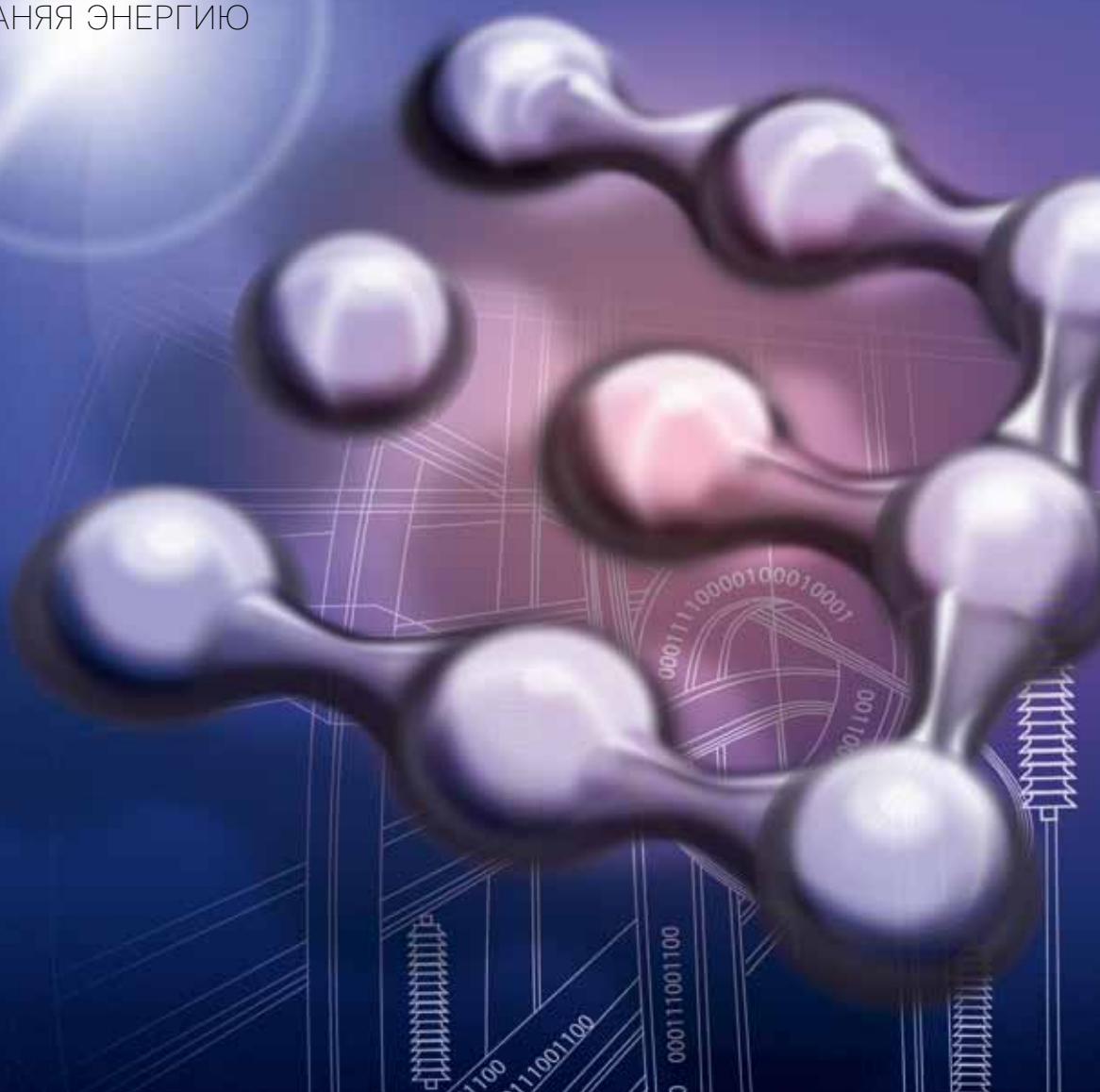


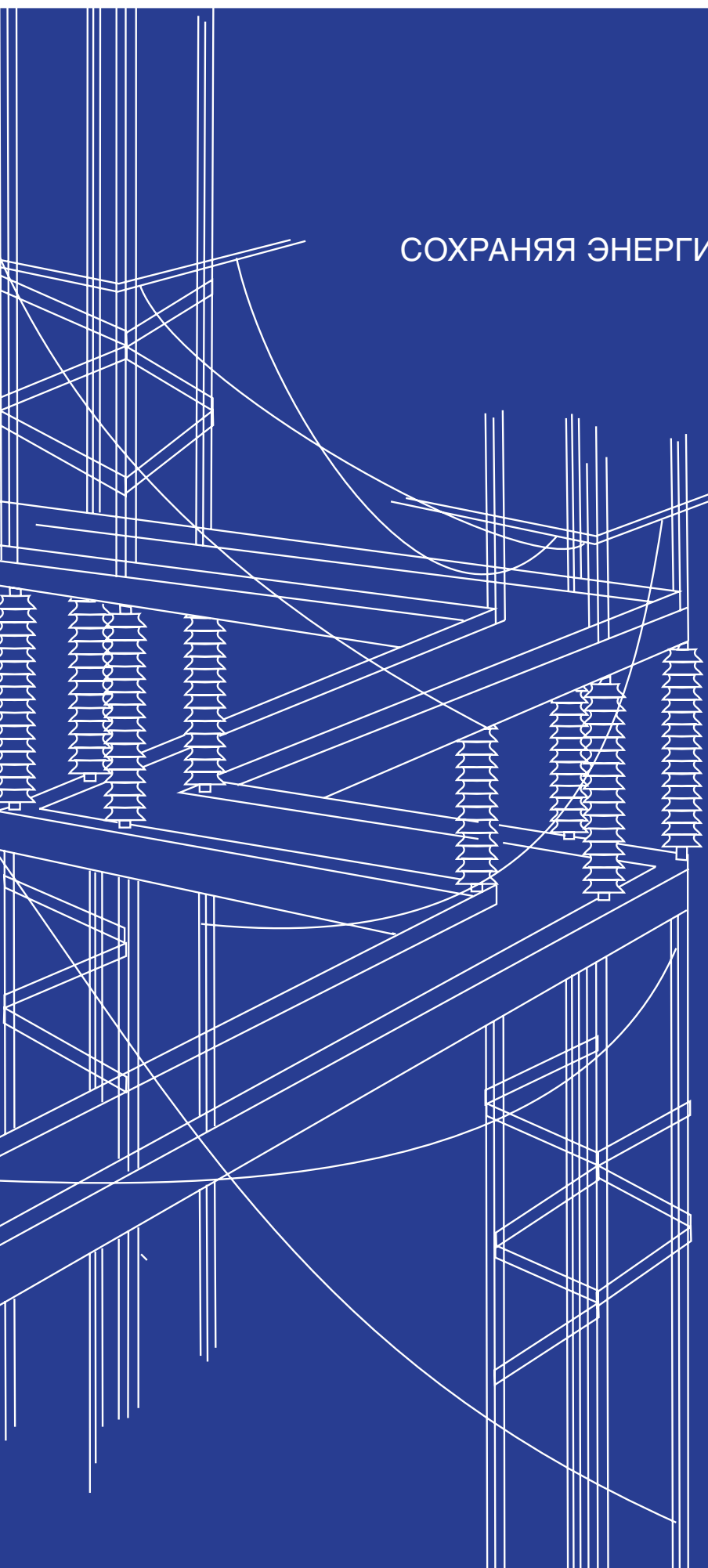
ПРОТИВОАВАРИЙНАЯ АВТОМАТИКА ЭНЕРГОСИСТЕМ

Издание 7 • 2015

СОХРАНЯЯ ЭНЕРГИЮ



СОХРАНЯЯ ЭНЕРГИЮ





СОДЕРЖАНИЕ

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ	2
ПЕРЕЧЕНЬ ФУНКЦИЙ ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ АВТОМАТИКИ	3
КОНСТРУКТИВНОЕ ВЫПОЛНЕНИЕ ШКАФОВ ШЭЭ 22Х	5
ОБЩИЙ ВИД ШКАФОВ ШЭЭ 22Х	6
ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ	7
ТЕРМИЧЕСКАЯ И ДИНАМИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ. УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ. ТАБЛИЦА СРАВНИТЕЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДЛЯ ВЫБОРА ШКАФОВ	8
ТИПОВЫЕ ШКАФЫ ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ АВТОМАТИКИ	
• ШЭЭ 223 0301 – шкаф для ВЛ 330–750 кВ с функциями ФОЛ, АЛАР, АОПН+УРОВ, АОПО, АРПМ, АУЛР	9
• ШЭЭ 223 0303 – шкаф для ВЛ 330–750 кВ с функциями ФОЛ, АЛАР, АОПН+УРОВ	10
• ШЭЭ 223 0401 – шкаф для ВЛ 330–750 кВ с функциями ФОЛ, АЛАР, АОПН+УРОВ, АОПО, АРПМ, АУШР	11
• ШЭЭ 22х 0102 – шкаф с функциями АЛАР на одно присоединение	12
• ШЭЭ 22х 0103 – шкаф с функциями АОПН+УРОВ, АУР	14
• ШЭЭ 22х 0104 – шкаф с функциями АЛАР, АОПН+УРОВ, АУР	14
• ШЭЭ 22х 0106 – шкаф с функциями АЛАР, АОПО	16
• ШЭЭ 22х 0107 – шкаф с функциями АОПО, АРПМ	16
• ШЭЭ 22х 0108 – шкаф с функцией АОПО с учетом Токр	18
• ШЭЭ 22х 0105 – шкаф с функцией АОПО КЛ с учетом Токр	18
• ШЭЭ 22х 0109 – шкаф с функциями АЛАР, АОПО с учетом Токр	19
• ШЭЭ 22х 0213 – шкаф с функциями АЛАР, ФОГ, АОПЧ	20
• ШЭЭ 22х 0501 – шкаф с функцией ФОП (линия, трансформатор/автотрансформатор, генератор, блок Г-Т)	21
• ШЭЭ 22х 0502 – шкаф с функциями ФОП, АЛАР	24
• ШЭЭ 22х 0506 – шкаф с функциями ФОП, АЛАР, АОПО	24
• ШЭЭ 22х 0507 – шкаф с функциями ФОП, АОПО, АРПМ	24
• ШЭЭ 22х 0508 – шкаф с функциями ФОП, АОПО с учетом Токр	26
• ШЭЭ 22х 0601 – шкаф с функциями АЧР, АОСН, для двух секций/систем шин	27
• ШЭЭ 22х 0602 – шкаф с функцией АОПЧ, АЧВР	29
• ШЭЭ 22х 0603 – шкаф с функциями АЧР, АПВ с 14 ступенями	30
• ШЭЭ 22х 0604 – шкаф с функциями АОСН, АПВ с 14 ступенями	30
• ШЭЭ 22х 0605 – шкаф с функцией ЧДА (АЧР и АОСН)	32
• ШЭЭ 22х 0606 – шкаф с функцией ЧДА (с балансировкой по мощности)	32
• ШЭЭ 22х 0611 – шкаф с функциями АЧР, АОСН для четырех секций/систем шин	35
• ШЭЭ 22х 0621 – шкаф с функциями АЧР, АОСН, САОН	36
• ШЭЭ 22х 0631 – шкаф с функцией САОН	38
• ШЭЭ 22х 0632 – шкаф с функцией САОН с увеличенным количеством команд	38
• ШЭЭ 22х 0701 – шкаф с функцией АФТКЗ–Н на 7 присоединений	39
• ШЭЭ 22х 0802 – шкаф с функцией ФСМ	41
• ШЭЭ 22х 09xx – шкаф с функцией ЛАПНУ (АДВ)	42
ПРИМЕРЫ ТИПОВЫХ ВАРИАНТОВ РАССТАНОВКИ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМЫ ЛАПНУ ЭНЕРГООБЪЕКТОВ	44
РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ВАРИАНТЫ ОРГАНИЗАЦИИ ТОПОЛОГИИ СЕТИ СБОРА ДАННЫХ ДЛЯ СИСТЕМЫ ЛАПНУ ПО ПРОТОКОЛУ IEC 61850-8-1 GOOSE	47
ПРИМЕР РЕАЛИЗАЦИИ ШКАФА ЛАПНУ ТИПА ШЭЭ 225 0901	48
ОБЩИЙ ВИД ТЕРМИНАЛА СЕРИИ ЭКРА 200	49
НЕТИПОВЫЕ ШКАФЫ	50
СВЯЗЬ С АСУ ТП	52
• Средства организации автоматизированного рабочего места	54



НАЗНАЧЕНИЕ

Серия микропроцессорных шкафов противоаварийной автоматики типа ШЭЭ 22Х 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 ШЭЭ 22Х 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).

КОММУНИКАЦИОННЫЕ ИНТЕРФЕЙСЫ

- Системный/Сервисный интерфейс:
 - МЭК 61850-8-1 (GOOSE- и MMS-сообщения);
 - МЭК 61850-9-2LE;
 - МЭК 60870-5-103;
 - МЭК 60870-5-104;
 - Modbus/TCP;
 - Modbus/RTU;

- Интерфейс Ethernet (до двух электрических (RJ-45) или волоконно-оптических (MTRJ));
- Интерфейс RS-485 (два электрических);
- Интерфейс USB, расположенный на лицевой панели устройства для связи с EKRASMS-SP;
- Возможна передача данных посредством OPC-технологии;
- Поддержка протоколов резервирования сети PRP (IEC 62439-3), RSTP (IEEE 802.1w).

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.

- **АДВ** – Автоматика дозирующих воздействий
- **АЛАРо (АЛАР-Ф)** – Автоматика ликвидации асинхронного режима (основной принцип моделирования векторов напряжения по концам защищаемого участка)
- **АЛАРр (АЛАР-Т)** – Автоматика ликвидации асинхронного режима (резервный токовый принцип)
- **АОПН** – Автоматика ограничения повышения напряжения
- **АОПО** – Автоматика ограничения перегрузки оборудования
- **АОПО(t)** – Автоматика ограничения перегрузки оборудования с корректировкой токовой уставки по температуре окружающей среды
- **АОПЧ** – Автоматика ограничения повышения частоты
- **АОСН** – Автоматика ограничения снижения напряжения
- **АОСЧ** – Автоматика ограничения снижения частоты, в ее составе:
АЧВР – автоматический частотный ввод резерва
АЧР – автоматическая частотная разгрузка
ДАР – дополнительная автоматическая разгрузка
ЧДА – частотно-делительная автоматика
ЧАПВ – частотное автоматическое повторное включение
- **АРОГ** – Автоматика разгрузки при отключении генератора или генераторного блока
- **АРОДЛ** – Автоматика разгрузки при отключении двух линий
- **АРОДТ** – Автоматика разгрузки при отключении двух трансформаторов
- **АРОЛ** – Автоматика разгрузки при отключении линии
- **АРОТ** – Автоматика разгрузки при отключении трансформатора
- **АРОШ** – Автоматика разгрузки при отключении шин
- **АРПМ** – Автоматика разгрузки при перегрузке по мощности
- **АУР** – Автоматика управления шунтирующим реактором
АУЛР – Автоматика управления линейным шунтирующим реактором
АУШР – Автоматика управления шинным шунтирующим реактором
- **АФТКЗ** – Автоматика фиксации тяжести коротких замыканий, в ее составе:
АРБКЗ – автоматика разгрузки при близких КЗ
АРЗКЗ – автоматика разгрузки при затяжных КЗ
- **КПР** – Контроль предшествующего режима
- **ЛАПНУ** – Локальная автоматика предотвращения нарушения устойчивости
- **САОН** – Специальная автоматика отключения нагрузки
- **УРОВ** – Устройство резервирования при отказе выключателя
- **ФОП** – Фиксация отключения присоединений, в ее составе:
ФОБ – Фиксация отключения генераторного блока
ФОГ – Фиксация отключения генератора
ФОДЛ – Фиксация отключения (и включения) двух линий
ФОДТ – Фиксация отключения (и включения) двух трансформаторов
ФОЛ – Фиксация отключения (и включения) линии
ФОСШ – Фиксация отключения системы шин
ФОТ – Фиксация отключения (и включения) трансформатора
- **ФСМ** – Фиксация отключения присоединения по сбросу мощности
- **ЧДА-Э** – Частотная делительная автоматика, электротехническая часть
- **ЧДА-Т** – Частотно делительная автоматика, теплотехническая часть

ПРОТИВОАВАРИЙНАЯ
АВТОМАТИКА
ЭНЕРГОСИСТЕМ

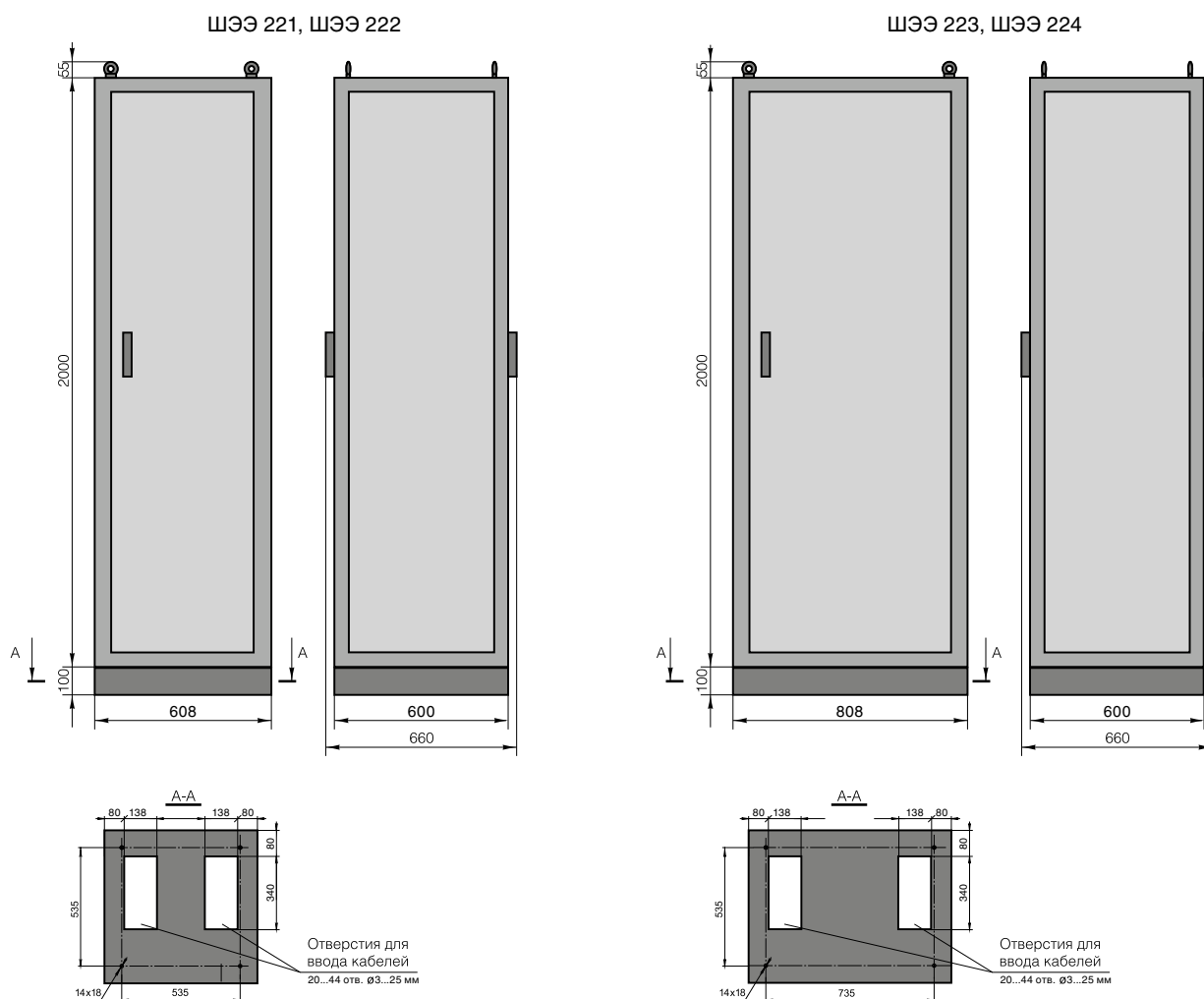


ЩЭЭ 223

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.



ШЭЭ 22Х (вид спереди)

Микропроцессорный терминал РЗА

Переключатель питания

Блоки испытательные FAME

Розетки ~220 В

Окно для наблюдения за индикацией и дисплеем

Лампы сигнализации, кнопки

Переключатели

Шина заземления



ШЭЭ 22Х (вид сзади)

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 FINDER)

Блоки испытательные типа FAME

Блок фильтра оперативного питания для терминалов

Шина заземления



ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ ПО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ

№ п/п	Вид помехи	Базовый стандарт	Уровни помех и степень жесткости (с.ж.) испытаний
1	Радиочастотные электромагнитные поля	ГОСТ Р 51317.4.3-2006 (МЭК 61000-4-3:2006)	10 В/м, 80...1000 МГц (с.ж. 3), 30 В/м, 800...960 МГц (с.ж. 4), 30 В/м, 1,4...2 ГГц (с.ж. 4)
2	Электростатические разряды (ЭСР)	ГОСТ Р 51317.4.2-99 (МЭК 61000-4-2-95)	±8 кВ, контактные (с.ж. 4), ±15 кВ, воздушные (с.ж. 4)
3	Магнитные поля промышленной частоты	ГОСТ Р 50648-94 (МЭК 1000-4-8-93)	100 А/м, длительные (с.ж. 5), 1000 А/м, кратковременные (с.ж. 5)
4	Импульсные магнитные поля	ГОСТ Р 50649-94 (МЭК 1000-4-9-93)	±1000 А/м, 8/20 мкс (с.ж. 5)
5	Затухающее колебательное магнитное поле	ГОСТ Р 50652-94 (МЭК 61000-4-10-93)	100 А/м, с.ж. 5
6	Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями	ГОСТ Р 51317.4.6-99 (МЭК 61000-4-6-96)	10 В, 0,15...80 МГц (с.ж. 3): цепь питания, сигнальные цифровые и аналоговые цепи, линии связи
7	Наносекундные импульсные помехи	ГОСТ Р 51317.4.4-2007 (МЭК 61000-4-4-2004)	±4 кВ, 5/50 нс, 5 кГц, 100 кГц, с.ж. 4: цепь электропитания, сигнальные аналоговые и дискретные цепи и линии связи
8	Микросекундные импульсные помехи большой энергии	ГОСТ Р 51317.4.5-99 (МЭК 61000-4-5-95)	±2 кВ, 1/50 мкс (провод-провод, с.ж. 3), ±4 кВ, 1/50 мкс (провод-земля, с.ж. 4): цепь электропитания, сигнальные аналоговые и дискретные цепи
9	Колебательные затухающие помехи: одиночные		±2 кВ, 100 кГц, 1 МГц, схема «провод-провод», с.ж. 4; ±4 кВ, 100 кГц, 1 МГц, схема «провод-земля», с.ж. 4: цепь электропитания;
	повторяющиеся	ГОСТ Р 51317.4.12-99 (МЭК 61000-4-12-95)	±1 кВ, 100 кГц, 1 МГц, схема «провод-провод», с.ж. 3; ±2,5 кВ, 100 кГц, 1 МГц, схема «провод-земля», с.ж. 3: цепь электропитания, сигнальные аналоговые и дискретные цепи
10	Кондуктивные помехи в полосе частот 0-150 кГц	ГОСТ Р 51317.4.16-2000 (МЭК 61000-4-16-98)	30 В, 50 Гц, длительно, с.ж. 4; 300 В, 50 Гц, кратковременно (1 с), с.ж. 4; 30-3-3-30, 15 Гц...150 кГц, длительно, с.ж. 4: цепь электропитания, сигнальные аналоговые и дискретные цепи
11	Пульсация напряжения питания постоянного тока	ГОСТ Р 51317.4.17-2000 (МЭК 61000-4-17-99)	15% $U_{НОМ}$ (с.ж. 4): цепь питания
12	Провалы и прерывания напряжения питания постоянного тока	МЭК 61000-4-29-2000	30% $U_{НОМ}$, 1 с; 60% $U_{НОМ}$, 0,1 с; 100% $U_{НОМ}$, 0,5 с
13	Провалы и прерывания напряжения питания переменного тока	ГОСТ Р 51317.4.11-2007 (МЭК 61000-4-11-2004)	60% $U_{НОМ}$, 1 с; 100% $U_{НОМ}$, 1 с
14	Колебания напряжения в цепи питания переменного тока	ГОСТ Р 51317.4.14-2000 (МЭК 61000-4-14-99)	±20 %, с.ж. спец.
15	Изменение частоты питания переменного тока	ГОСТ Р 51317.4.28-2000 (МЭК 61000-4-28-99)	±15 %, с.ж. 3
16	Изменение состава высших гармоник в напряжении сети электропитания		±25 %, с.ж. 4
17	Токи кратковременных синусоидальных помех частотой 50 Гц в цепях защитного и сигнального заземления	ГОСТ Р 50746-2000	200 А, с.ж. 4
18	Токи микросекундных импульсных помех в цепях защитного и сигнального заземления	ГОСТ Р 50746-2000	200 А, с.ж. 4

Примечание: критерий качества функционирования при всех видах испытаний на помехоустойчивость – А.



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 $40 I_{НОМ}$.

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)
Сейсмостойкость по ГОСТ 17516.1-90 при воздействии землетрясений интенсивностью до	9 баллов включительно по шкале MSK-64 при высотной установке до 30 м

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДЛЯ ВЫБОРА ШКАФОВ

ТИП ШКАФА	ШЭЭ 221	ШЭЭ 222	ШЭЭ 223	ШЭЭ 224	ШЭЭ 225
Характеристики (на комплект)					
Количество комплектов в шкафу	1	2	1	2	2
Габаритные размеры (длина x глубина), мм	608x660	608x660	808x660	808x660	1208x660
Высота шкафа, мм	2100 (2200 – по заказу)	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	360



ШЭЭ 223 0301 – ШКАФ ДЛЯ ВЛ 330–750 кВ С ЛИНЕЙНЫМ ШУНТИРУЮЩИМ РЕАКТОРОМ ЛИБО БЕЗ НЕГО

НАЗНАЧЕНИЕ

ШЭЭ 223 0301 – шкаф линейной противоаварийной автоматики для линий 330 кВ и выше с функциями ФОЛ, АЛАР, АОПН, УРОВ АОПН, АРПМ, АОПО, 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 ЭКРА 223. 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;

В составе шкафа поставляется терминал ЭКРА 223 0101.

АОПО – автоматика ограничения перегрузки оборудования;
 АУЛР – автоматика управления линейным шунтирующим реактором.

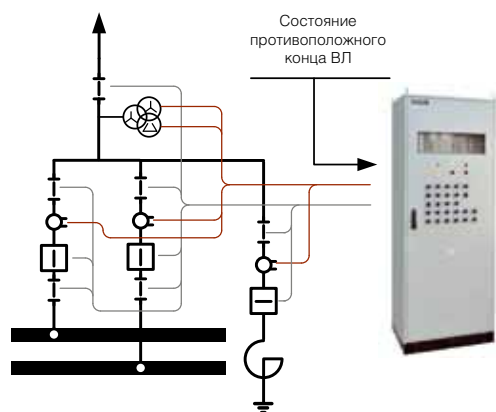
ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Фиксация отключения линии осуществляется по сигналам от выключателей, а при необходимости, и разъединителей своего конца линии, а также по сигналам с противоположного конца линии, получаемым от устройств приемопередатчиков.

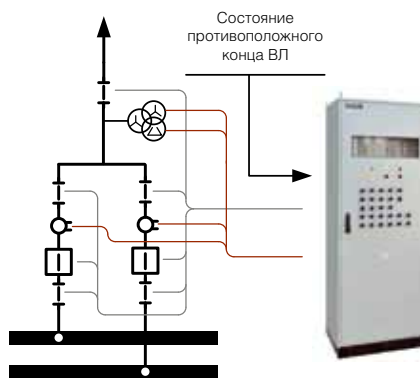
Автоматика ликвидации асинхронного режима вычисляет угол между напряжениями на концах контролируемого участка. Автоматика ограничения повышения напряжения фиксирует случаи повышения напряжения выше допустимых значений. В своих управляющих воздействиях учитывает предыдущие повышения в соответствии с заданной вольт-временной характеристикой. Действие на отключение выключателей своего конца линии от автоматики резервируется функцией УРОВ АОПН.

Функции автоматики 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.



Условная схема подключения к присоединению 330 кВ и выше с линейным шунтирующим реактором



Условная схема подключения к присоединению 330 кВ без шунтирующего реактора

ШЭЭ 223 0303 – ШКАФ ПА ДЛЯ ВЛ 330–750 кВ С ЛИНЕЙНЫМ ШУНТИРУЮЩИМ РЕАКТОРОМ ЛИБО БЕЗ НЕГО

НАЗНАЧЕНИЕ

ШЭЭ 223 0303 – шкаф линейной противоаварийной автоматики для линий 330 кВ и выше с функциями ФОЛ, АЛАР, АОПН, УРОВ АОПН.

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 ЭКРА 223. В пределах одного терминала реализованы все перечисленные функции ПА: ФОЛ – фиксация отключения линии;

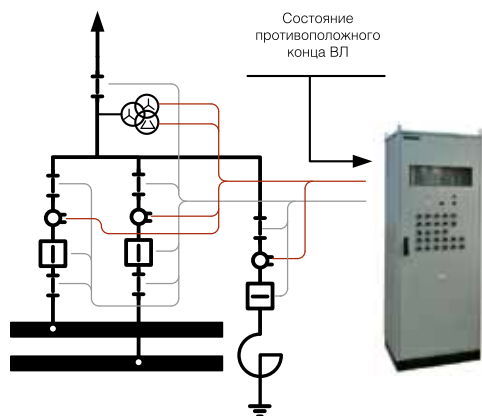
В составе шкафа поставляется терминал ЭКРА 223 0103.

АЛАР – автоматика ликвидации асинхронного режима; АОПН – автоматика ограничения повышения напряжения; УРОВ АОПН – устройство резервирования при отказе выключателя при действии от АОПН.

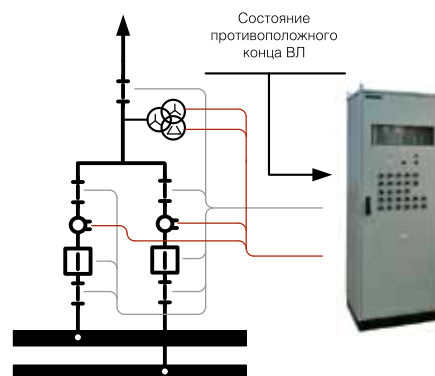
ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Фиксация отключения линии осуществляется по сигналам от выключателей, а при необходимости, и разъединителей своего конца линии, а также по сигналам с противоположного конца линии, получаемым от устройств приемопередатчиков.

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 резервируется функцией УРОВ АОПН.



Условная схема подключения к присоединению 330 кВ и выше с линейным шунтирующим реактором



Условная схема подключения к присоединению 330 кВ без шунтирующего реактора

ШЭЭ 223 0401 – ШКАФ ДЛЯ ВЛ 330–750 кВ С ШИННЫМ ШУНТИРУЮЩИМ РЕАКТОРОМ

НАЗНАЧЕНИЕ

ШЭЭ 223 0401 – шкаф линейной противоаварийной автоматики для линий 330 кВ и выше с функциями ФОЛ, АЛАР, АОПН, УРОВ АОПН, АРПМ, АОПО, 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 ЭКРА 223. 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;

В составе шкафа поставляется терминал ЭКРА 223 0102 с модулем расширения ЭКРА 226 0101.

АОПО – автоматика ограничения перегрузки оборудования;
 АУШР – автоматика управления шинным шунтирующим реактором.

ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

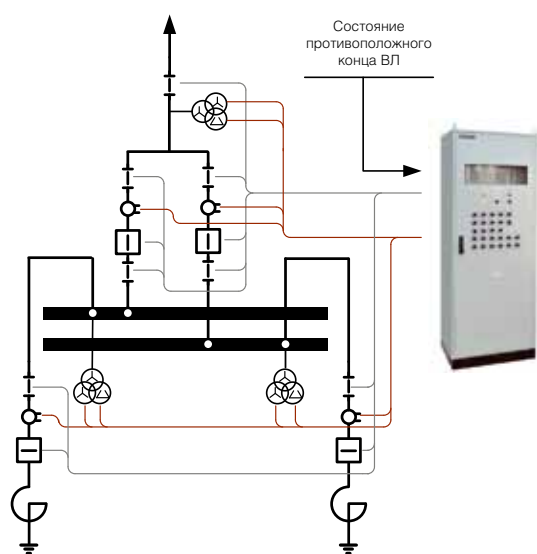
Фиксация отключения линии осуществляется по сигналам от выключателей, а при необходимости, и разъединителей своего конца линии, а также по сигналам с противоположного конца линии, получаемым от устройств приемопередатчиков.

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

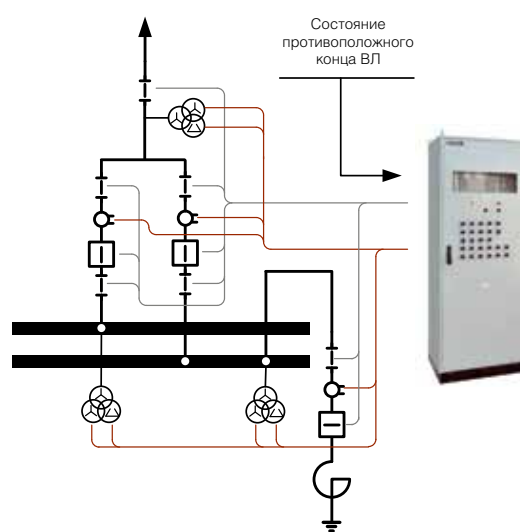
Автоматика ограничения повышения напряжения фиксирует случаи повышения напряжения выше допустимых значений. В своих управляющих воздействиях учитывает предыдущие повышения в соответствии с заданной вольт-временной характеристикой. Действие на отключение выключателей своего конца линии от автоматики резервируется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

Функции автоматики 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.



Условная схема подключения к присоединению 330 кВ и выше с шинными шунтирующими реакторами



Условная схема подключения к присоединению 330 кВ и выше с шинным шунтирующим реактором

ШЭЭ 22Х 0102 – ШКАФ ПА ОСНОВНОЙ И РЕЗЕРВНОЙ АЛАР

НАЗНАЧЕНИЕ

ШЭЭ 22Х 0102 – 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.

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.

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

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Шкаф АЛАР ШЭЭ 22Х 0102 обеспечивает выявление асинхронного режима в условиях существенной несимметрии, в частности, в паузе ОАПВ.

Возможное применение:

линия, трансформатор, генератор.

Шкаф адаптирован для его применения в схемах:

- с одним выключателем на присоединение;
- с двумя выключателями на присоединение;
- с одним выключателем на присоединение с обходной системой шин.

Возможные исполнения:

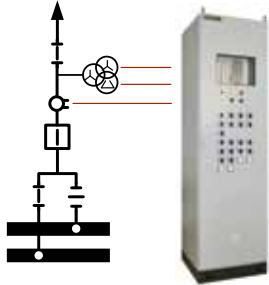
ШЭЭ 221 0102 – однотерминальный шкаф;

ШЭЭ 223 0102 – однотерминальный шкаф;

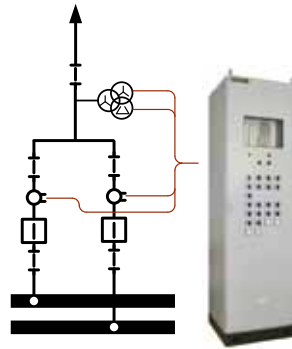
ШЭЭ 224 0102 – двухтерминальный шкаф,

каждый комплект работает на свое присоединение (или осуществляет дублирование функций одного присоединения).

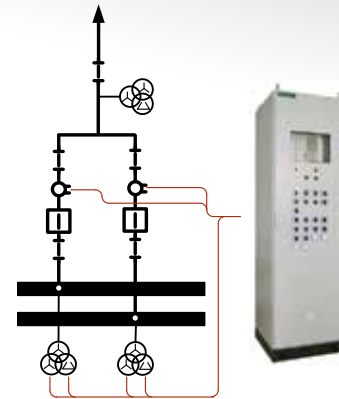
В составе шкафа поставляется терминал ЭКРА 221 0102.



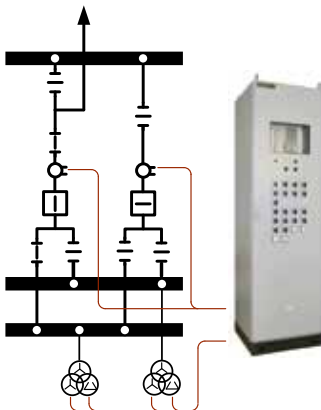
Условная схема подключения к присоединению с одним ТН и одним ТТ



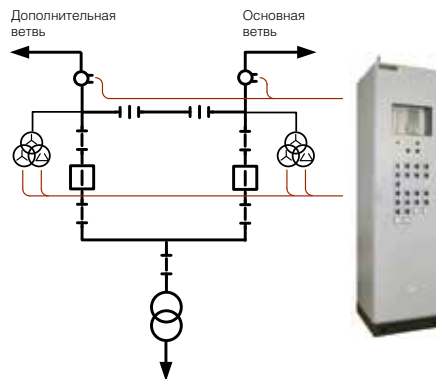
Условное подключение к схеме с двумя выключателями на присоединение (два ТТ) и линейным ТН



Условное подключение к схеме с двумя выключателями на присоединение (два ТТ) и шинными ТН



Условная схема подключения к присоединению с возможностью работы через обходную систему шин



Условная схема подключения к присоединению со схемой «заход-выход». Пример использования дополнительной ветви АЛАР

Применение дополнительной ветви АЛАР возможно в схемах:

- а) 4Н, 6 и 6Н ответвительных подстанций;
- б) 5Н, 5АН, 6 и 6Н проходных подстанций.

ШЭЭ 22X 0103 – ШКАФ ПА С ФУНКЦИЕЙ АВТОМАТИКИ ОГРАНИЧЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ

Шкаф типа ШЭЭ 22X 0103 – шкаф противоаварийной автоматики с функцией автоматики ограничения повышения напряжения.
В составе: АОПН, УРОВ АОПН и АУР (АУЛР или АУШР).
Предусмотрен программный выбор линейного/ шинного реактора либо работа без него.

Возможные исполнения:
ШЭЭ 221 0103 – однотерминальный шкаф;
ШЭЭ 223 0103 – однотерминальный шкаф;
ШЭЭ 224 0103 – двухтерминальный шкаф,
каждый комплект работает на свое присоединение (или осуществляет дублирование функций одного присоединения).

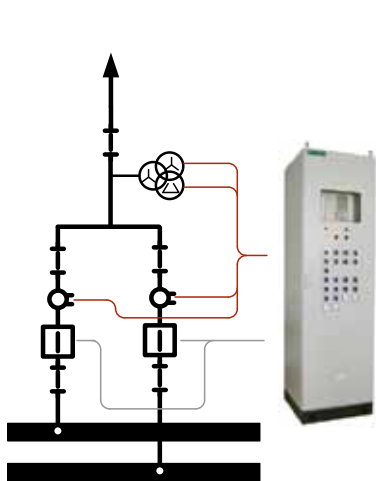
В составе шкафа поставляется терминал ЭКРА 222 0103.

ШЭЭ 22X 0104 – ШКАФ ПА ОСНОВНОЙ И РЕЗЕРВНОЙ АЛАР, АВТОМАТИКИ ОГРАНИЧЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ

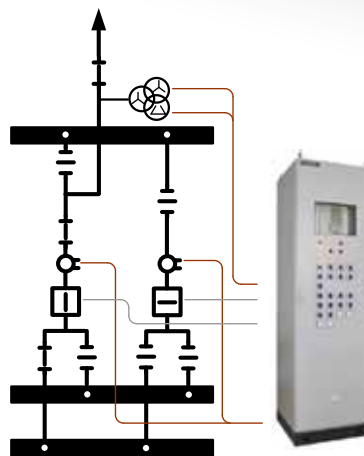
Шкаф типа ШЭЭ 22X 0104 – шкаф противоаварийной автоматики с функцией основной и резервной автоматики ликвидации асинхронного режима и автоматики ограничения повышения напряжения.
В составе: АЛАРо, АЛАРр, АОПН, УРОВ АОПН и АУР (АУЛР или АУШР).
Предусмотрен программный выбор линейного/шинного реактора либо работа без него.

Возможные исполнения:
ШЭЭ 221 0104 – однотерминальный шкаф;
ШЭЭ 223 0104 – однотерминальный шкаф;
ШЭЭ 224 0104 – двухтерминальный шкаф,
каждый комплект работает на свое присоединение (или осуществляет дублирование функций одного присоединения).

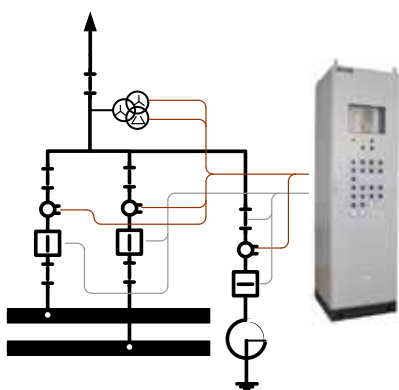
В составе шкафа поставляется терминал ЭКРА 222 0104.



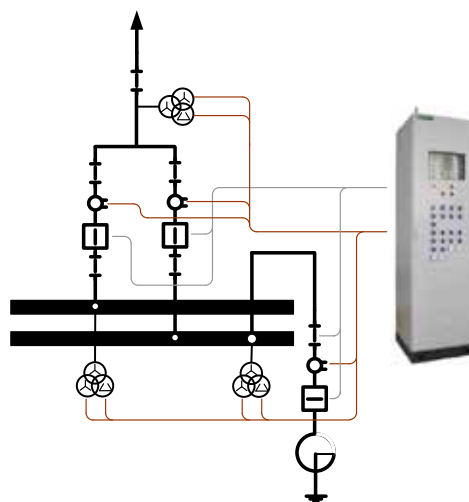
Условная схема подключения к присоединению с одним выключателем на присоединение без реактора



Условная схема подключения к присоединению с возможностью работы через обходную систему шин без реактора



Условная схема подключения к присоединению с линейным шунтирующим реактором



Условная схема подключения к присоединению с одним шинным реактором

ШЭЭ 22Х 0106 – ШКАФ ПА ЛИКВИДАЦИИ АСИНХРОННОГО РЕЖИМА (ОСНОВНАЯ И РЕЗЕРВНАЯ АЛАР ПОСТРОЕНЫ НА РАЗНЫХ ПРИНЦИПАХ) И АВТОМАТИКИ ОГРАНИЧЕНИЯ ПЕРЕГРУЗА ОБОРУДОВАНИЯ

Шкаф типа ШЭЭ 22Х 0106 – шкаф противоаварийной автоматики с функциями автоматики ликвидации асинхронного режима (основная и резервная АЛАР построены на разных принципах) и автоматики ограничения перегруза оборудования.

Возможное применение: линия, трансформатор.

Шкаф адаптирован для применения в схемах:

- с одним выключателем на присоединение;
- с двумя выключателями на присоединение;
- с одним выключателем на присоединение с обходной системой шин.

Возможные исполнения:

ШЭЭ 221 0106 – однотерминальный шкаф;
ШЭЭ 223 0106 – однотерминальный шкаф;
ШЭЭ 224 0106 – двухтерминальный шкаф, каждый комплект работает на свое присоединение (или осуществляет дублирование функций одного присоединения).

В составе шкафа поставляется терминал ЭКРА 221 0106.

ШЭЭ 22Х 0107 – ШКАФ ПА ОГРАНИЧЕНИЯ ПЕРЕГРУЗА ОБОРУДОВАНИЯ И АВТОМАТИКИ РАЗГРУЗКИ ПРИ ПЕРЕГРУЗКЕ ПО МОЩНОСТИ

Шкаф типа ШЭЭ 22Х 0107 – шкаф противоаварийной автоматики с функциями автоматики разгрузки при перегрузке по мощности и току.

Возможное применение: линия, трансформатор.

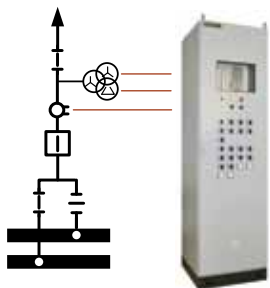
Шкаф адаптирован для его применения в схемах:

- с одним выключателем на присоединение;
- с двумя выключателями на присоединение;
- с одним выключателем на присоединение с обходной системой шин.

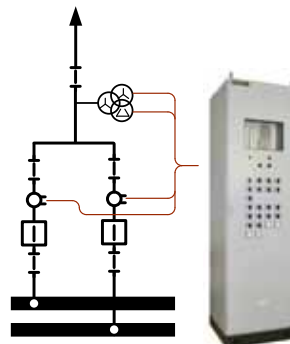
Возможные исполнения:

ШЭЭ 221 0107 – однотерминальный шкаф;
ШЭЭ 223 0107 – однотерминальный шкаф;
ШЭЭ 224 0107 – двухтерминальный шкаф, каждый комплект работает на свое присоединение (или осуществляет дублирование функций одного присоединения).

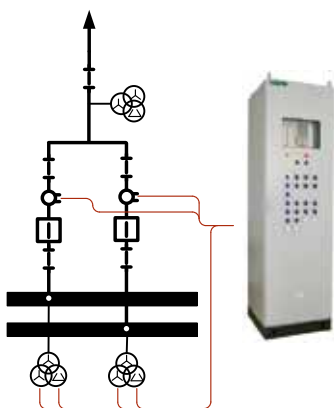
В составе шкафа поставляется терминал ЭКРА 221 0107.



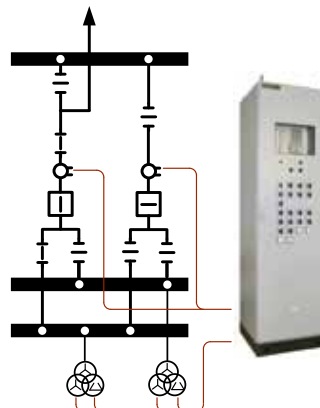
Условная схема подключения к присоединению с одним ТН и одним ТТ



Условная схема подключения к присоединению с двумя выключателями (два ТТ) и линейным ТН



Условная схема подключения к присоединению с двумя выключателями (два ТТ) и шинным ТН



Условная схема подключения к присоединению с возможностью работы через обходную систему шин

ШЭЭ 22Х 0108 – ШКАФ ПА ОГРАНИЧЕНИЯ ПЕРЕГРУЗА ОБОРУДОВАНИЯ С УЧЕТОМ ТЕМПЕРАТУРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Шкаф типа ШЭЭ 22Х 0108 – шкаф противоаварийной автоматики с функцией автоматики ограничения перегруза оборудования с учетом температуры окружающей среды.

Возможное применение: линия, трансформатор.

Шкаф адаптирован для применения в схемах:

- с одним выключателем на присоединение;
- с двумя выключателями на присоединение;
- с одним выключателем на присоединение с обходной системой шин.

Возможные исполнения:

ШЭЭ 221 0108 – однотерминальный шкаф;
ШЭЭ 223 0108 – однотерминальный шкаф;
ШЭЭ 224 0108 – двухтерминальный шкаф, каждый комплект работает на свое присоединение (или осуществляет дублирование функций одного присоединения).

В составе шкафа поставляется терминал ЭКРА 222 0108.

ШЭЭ 22Х 0105 – ШКАФ ПА ОГРАНИЧЕНИЯ ПЕРЕГРУЗА ОБОРУДОВАНИЯ КАБЕЛЬНОЙ ЛИНИИ

Шкаф типа ШЭЭ 22Х 0105 – шкаф противоаварийной автоматики с функцией автоматики ограничения перегруза оборудования, использующий в своем алгоритме тепловую модель кабельной линии.

Возможное применение: линия, трансформатор.

Возможные исполнения:

ШЭЭ 221 0105 – однотерминальный шкаф;
ШЭЭ 223 0105 – однотерминальный шкаф;
ШЭЭ 224 0105 – двухтерминальный шкаф.

ОСОБЕННОСТИ

- кабельные линии системообразующих и распределительных сетей класса напряжения 110–500 кВ;
- кабельные вставки класса напряжения 110–500 кВ, в т.ч. кабельные вставки КРУЭ;
- распределительные сети 6–35 кВ, в т.ч. городские сети мегаполисов.

В составе шкафа поставляется терминал ЭКРА 221 0105.

ШЭЭ 22X 0109 – ШКАФ ПА ОГРАНИЧЕНИЯ ПЕРЕГРУЗА ОБОРУДОВАНИЯ С УЧЕТОМ ТЕМПЕРАТУРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И АВТОМАТИКИ ЛИКВИДАЦИИ АСИНХРОННОГО РЕЖИМА

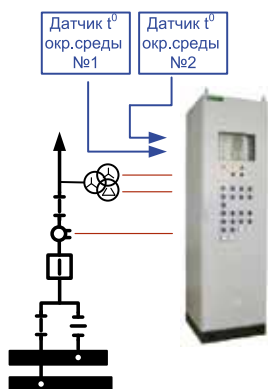
Шкаф типа ШЭЭ 22X 0109 – шкаф противоаварийной автоматики с функцией автоматики ограничения перегруза оборудования с учетом температуры окружающей среды и автоматики ликвидации асинхронного режима (основная и резервная АЛАР построены на разных принципах).
Возможное применение: линия, трансформатор.
Шкаф адаптирован для применения в схемах:

- с одним выключателем на присоединение;
- с двумя выключателями на присоединение;
- с одним выключателем на присоединение с обходной системой шин.

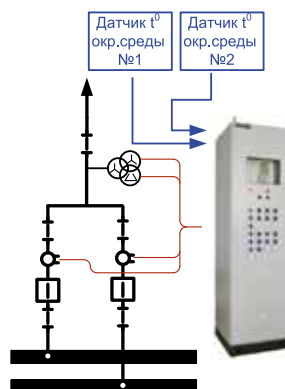
В составе шкафа поставляется терминал ЭКРА 222 0110.

Возможные исполнения:

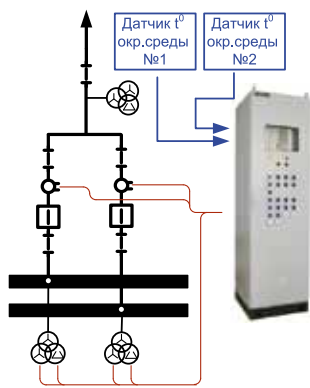
ШЭЭ 221 0109 – однотерминальный шкаф;
ШЭЭ 223 0109 – однотерминальный шкаф;
ШЭЭ 224 0109 – двухтерминальный шкаф, каждый комплект работает на свое присоединение (или осуществляет дублирование функций одного присоединения).



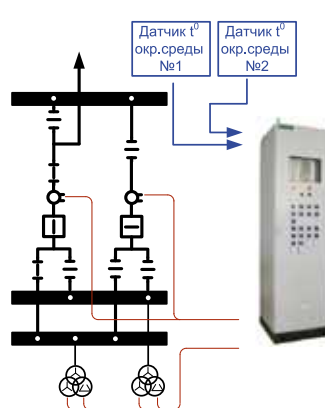
Условная схема подключения к присоединению с одним выключателем



Условная схема подключения к присоединению с двумя выключателями (два ТТ) и линейным ТН



Условная схема подключения к присоединению с двумя выключателями (два ТТ) и шинными ТН



Условная схема подключения к присоединению с возможностью работы через обходную систему шин

ШЭЭ 22Х 0213 – ШКАФ ПА ЛИКВИДАЦИИ АСИНХРОННОГО РЕЖИМА, ФИКСАЦИИ ОТКЛЮЧЕНИЯ ГЕНЕРАТОРА И ОГРАНИЧЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЧАСТОТЫ ДЛЯ СТАНЦИЙ

Шкаф типа ШЭЭ 22Х 0213 – шкаф противоаварийной автоматики с функциями автоматики ликвидации асинхронного режима (АЛАР), автоматики фиксации отключения генератора/генераторного блока (ФОГ) и автоматики ограничения повышения частоты (АОПЧ) для станций.
Возможное применение: генератор, генераторный блок.

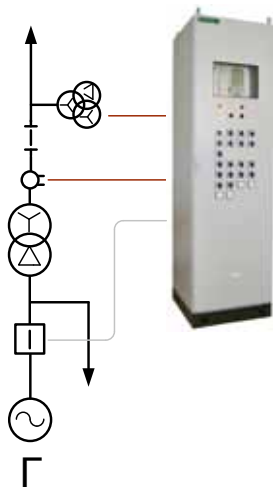
ОСОБЕННОСТИ

- возможность применения шкафа ПА для первичных схем (блок линия-трансформатор):
 - схема 110-1; - схема 110-3Н; - схема 110-4Н;
 - схема 220-1; - схема 220-3Н; - схема 220-4Н.
 - схема 330-3Н; - схема 500-3Н;

Возможные исполнения:

ШЭЭ 221 0213 – однотерминальный шкаф;

ШЭЭ 223 0213 – однотерминальный шкаф.



Условная схема подключения, вариант схемы 110-1

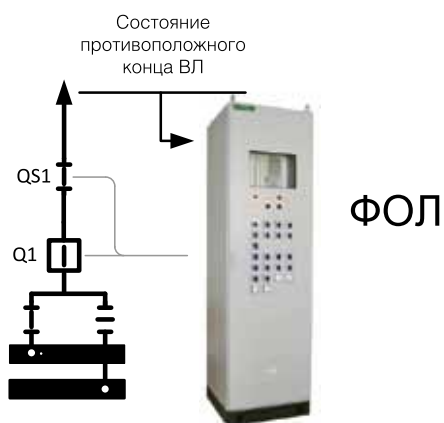
ШЭЭ 22X 0501 – ШКАФ ПА ФИКСАЦИИ ОТКЛЮЧЕНИЯ ПРИСОЕДИНЕНИЯ

Шкаф типа ШЭЭ 22X 0501 – шкаф противоаварийной автоматики с функцией фиксации отключения присоединения.
Возможное применение: линии (ФОЛ), трансформатор/автотрансформатор (ФОР), генератор (ФОГ), генераторный блок (ФОР). Шкаф адаптирован для применения в схемах:

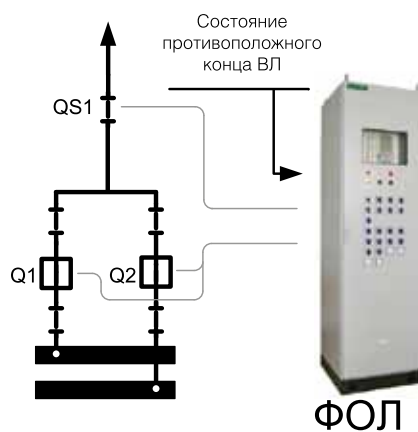
- с одним выключателем на присоединение;
- с двумя выключателями на присоединение;
- с одним выключателем на присоединение с обходной системой шин.

Возможные исполнения:
ШЭЭ 221 0501 и ШЭЭ 223 0501 – однотерминальные шкафы;
ШЭЭ 222 0501 и ШЭЭ 224 0501 – двухтерминальные шкафы, каждый комплект работает на свое присоединение (или осуществляет дублирование функций одного присоединения).

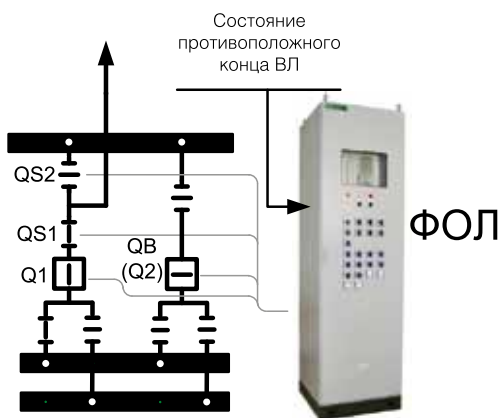
В составе шкафа поставляется терминал ЭКРА 221 0110.



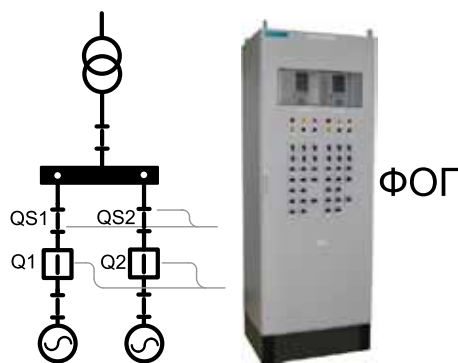
Условная схема подключения к линии с одним выключателем



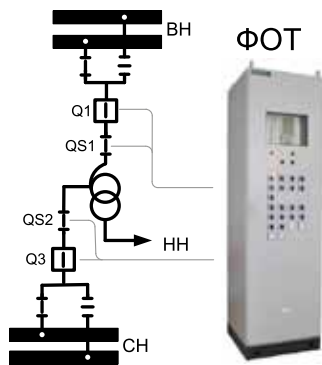
Условная схема подключения к линии с двумя выключателями



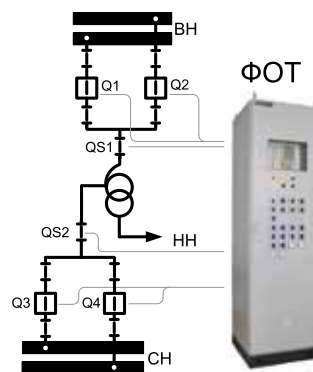
Условная схема подключения к линии с возможностью работы через обходную систему шин



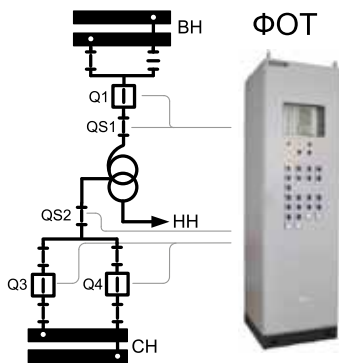
Условная схема подключения к генераторному блоку с одним выключателем



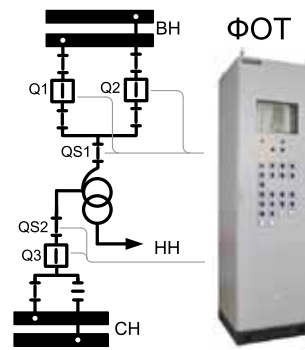
Условная схема подключения к трансформатору со стороны ВН и СН через один выключатель



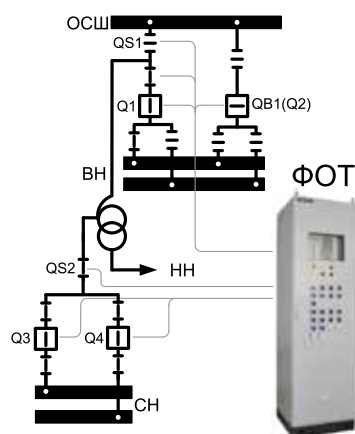
Условная схема подключения к трансформатору со стороны ВН и СН через два выключателя



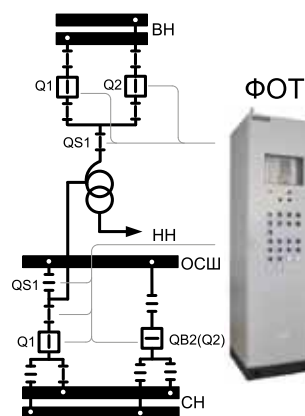
Условная схема подключения к трансформатору со стороны ВН через один выключатель, со стороны СН через два выключателя



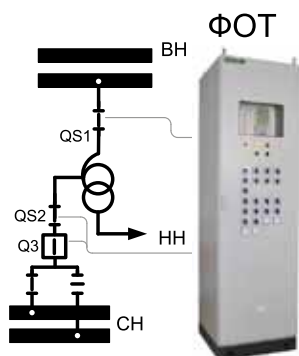
Условная схема подключения к трансформатору со стороны ВН через два выключателя, со стороны СН через один выключатель



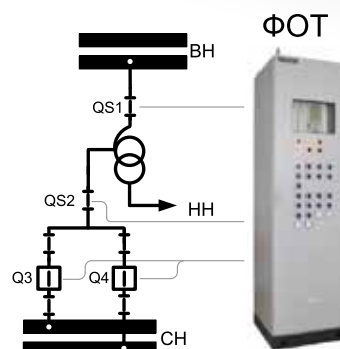
Условная схема подключения к трансформатору со стороны ВН с возможностью работы через обходную систему шин, со стороны СН через два выключателя



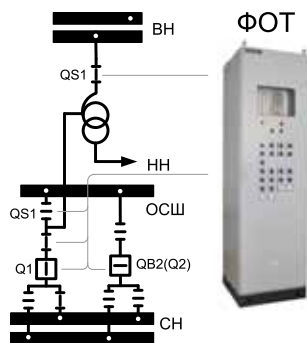
Условная схема подключения к трансформатору со стороны ВН через два выключателя, со стороны СН с возможностью работы через обходную систему шин



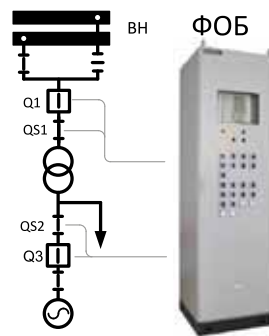
Условная схема подключения к трансформатору со стороны ВН без выключателя, со стороны СН через один выключатель



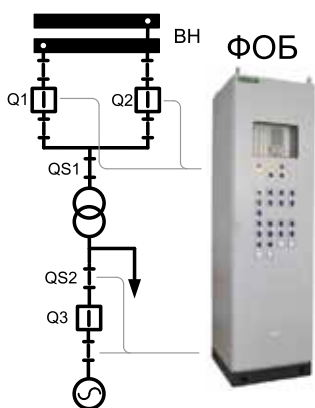
Условная схема подключения к трансформатору со стороны ВН без выключателя, со стороны СН через два выключателя



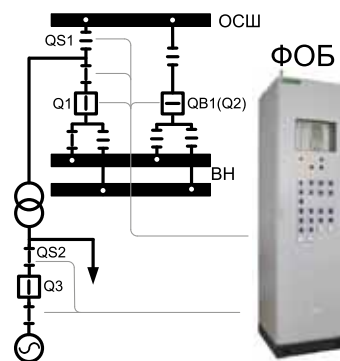
Условная схема подключения к трансформатору со стороны ВН без выключателя, со стороны СН с возможностью работы через обходную систему шин



Условная схема подключения к блоку через один выключатель



Условная схема подключения к блоку через два выключателя



Условная схема подключения к блоку с возможностью работы через обходную систему шин



ШЭЭ 22Х 0502 – ШКАФ ПА ФИКСАЦИИ ОТКЛЮЧЕНИЯ ПРИСОЕДИНЕНИЯ, ОСНОВНОЙ И РЕЗЕРВНОЙ АЛАР

Шкаф типа ШЭЭ 22Х 0502 – шкаф противоаварийной автоматики с функциями автоматики ликвидации асинхронного режима и фиксации отключения присоединения; основная и резервная АЛАР построены на разных принципах.

Возможное применение: линия, трансформатор, генератор.

Шкаф адаптирован для применения в схемах:

- с одним выключателем на присоединение;
- с двумя выключателями на присоединение;
- с одним выключателем на присоединение с обходной системой шин.

В составе шкафа поставляется терминал ЭКРА 222 0102.

Возможные исполнения:

ШЭЭ 221 0502 – одностерминальный шкаф;
ШЭЭ 223 0502 – одностерминальный шкаф;
ШЭЭ 224 0502 – двухтерминальный шкаф, каждый комплект работает на свое присоединение (или осуществляет дублирование функций одного присоединения).

ШЭЭ 22Х 0506 – ШКАФ ПА ФИКСАЦИИ ОТКЛЮЧЕНИЯ ПРИСОЕДИНЕНИЯ, ОСНОВНОЙ И РЕЗЕРВНОЙ АЛАР, АВТОМАТИКИ РАЗГРУЗКИ ПРИ ПЕРЕГРУЗКЕ ПО ТОКУ И МОЩНОСТИ

Шкаф типа ШЭЭ 22Х 0506 – шкаф противоаварийной автоматики с функциями автоматики ликвидации асинхронного режима (основная и резервная АЛАР построены на разных принципах), автоматики разгрузки при перегрузке по току и мощности и фиксации отключения присоединения.

Возможное применение: линия, трансформатор.

Шкаф адаптирован для применения в схемах:

- с одним выключателем на присоединение;
- с двумя выключателями на присоединение;

- с одним выключателем на присоединение с обходной системой шин.

Возможные исполнения:

ШЭЭ 221 0506 – одностерминальный шкаф;
ШЭЭ 223 0506 – одностерминальный шкаф;
ШЭЭ 224 0506 – двухтерминальный шкаф, каждый комплект работает на свое присоединение (или осуществляет дублирование функций одного присоединения).

В составе шкафа поставляется терминал ЭКРА 222 0106.

ШЭЭ 22Х 0507 – ШКАФ ПА ФИКСАЦИИ ОТКЛЮЧЕНИЯ ПРИСОЕДИНЕНИЯ, АВТОМАТИКИ РАЗГРУЗКИ ПРИ ПЕРЕГРУЗКЕ ПО ТОКУ И МОЩНОСТИ

Шкаф типа ШЭЭ 22Х 0507 – шкаф противоаварийной автоматики с функциями автоматики разгрузки при перегрузке по мощности и току, а также фиксации отключения присоединения.

Возможное применение: линия, трансформатор.

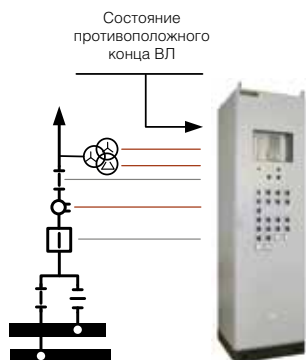
Шкаф адаптирован для его применения в схемах:

- с одним выключателем на присоединение;
- с двумя выключателями на присоединение;
- с одним выключателем на присоединение с обходной системой шин.

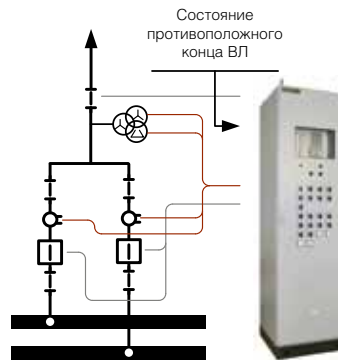
Возможные исполнения:

ШЭЭ 221 0507 – одностерминальный шкаф;
ШЭЭ 223 0507 – одностерминальный шкаф;
ШЭЭ 224 0507 – двухтерминальный шкаф, каждый комплект работает на свое присоединение (или осуществляет дублирование функций одного присоединения).

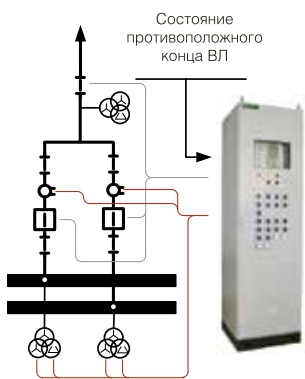
В составе шкафа поставляется терминал ЭКРА 222 0107.



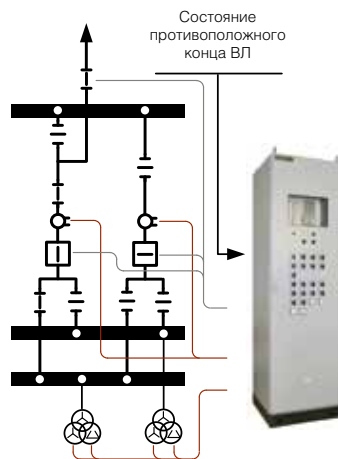
Условная схема подключения к присоединению с одним ТН и одним ТТ



Условная схема подключения к присоединению с двумя выключателями (два ТТ) и линейным ТН



Условная схема подключения к присоединению с двумя выключателями (два ТТ) и шинным ТН



Условная схема подключения к присоединению с возможностью работы через обходную систему шин

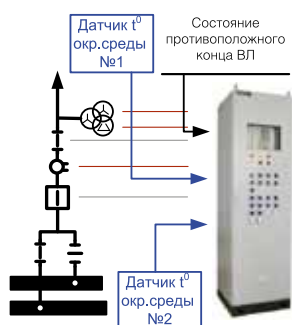
ШЭЭ 22Х 0508 – ШКАФ ПА ФИКСАЦИИ ОТКЛЮЧЕНИЯ ПРИСОЕДИНЕНИЯ, ОГРАНИЧЕНИЯ ПЕРЕГРУЗА ОБОРУДОВАНИЯ С УЧЕТОМ ТЕМПЕРАТУРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Шкаф типа ШЭЭ 22Х 0508 – шкаф противоаварийной автоматики с функциями автоматики ограничения перегруза оборудования с учетом температуры окружающей среды и фиксации отключения присоединения.
Возможное применение: линия, трансформатор.
Шкаф адаптирован для применения в схемах:

- с одним выключателем на присоединение;
- с двумя выключателями на присоединение;
- с одним выключателем на присоединение с обходной системой шин.

Возможные исполнения:
ШЭЭ 221 0508 – однотерминальный шкаф;
ШЭЭ 223 0508 – однотерминальный шкаф;
ШЭЭ 224 0508 – двухтерминальный шкаф, каждый комплект работает на свое присоединение (или осуществляет дублирование функций одного присоединения).

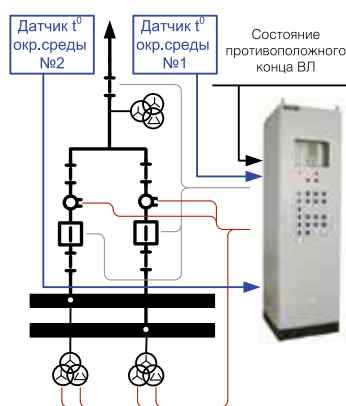
В составе шкафа поставляется терминал ЭКРА 222 0114.



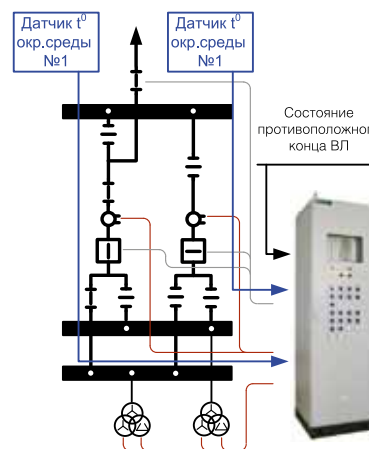
Условная схема подключения к присоединению с одним ТН и одним ТТ



Условная схема подключения к присоединению с двумя выключателями (два ТТ) и шинными ТН



Условная схема подключения к присоединению с двумя выключателями (два ТТ) и линейным ТН



Условная схема подключения к присоединению с возможностью работы через обходную систему шин

ШЭЭ 22X 0601 – ШКАФ ПА ЧАСТОТНОЙ РАЗГРУЗКИ И АВТОМАТИЧЕСКОГО ОГРАНИЧЕНИЯ СНИЖЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ (С ВОЗМОЖНОСТЬЮ ПРИМЕНЕНИЯ В КАЧЕСТВЕ ШКАФА ЧДА) ДЛЯ ДВУХ СИСТЕМ ШИН ИЛИ СЕКЦИЙ

Шкаф типа ШЭЭ 22X 0601 – шкаф противоаварийной автоматики с функциями автоматического ограничения снижения частоты и напряжения (с увеличенным числом ступеней): АЧР-I, АЧР-II, ДАР, СО АЧР, чАПВ, АОСН, АПВн. Возможное применение: устройства АОСЧ, АЧР, АОСН, ЧДА.

- блокировка по току питающего ввода;
- возможность применения в качестве ЧДА энерго-районов с последующей балансировкой, которые обеспечиваются увеличенным числом ступеней.

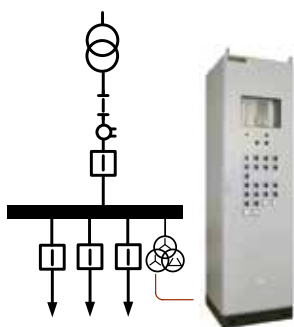
ОСОБЕННОСТИ

- увеличенное количество ступеней: 8 ступеней по частоте (АЧР/чАПВ) и 4 ступени по напряжению (АОСН/АПВн);
- адаптирован для подключения к одной/двум секциям либо одной/двум системам шин;

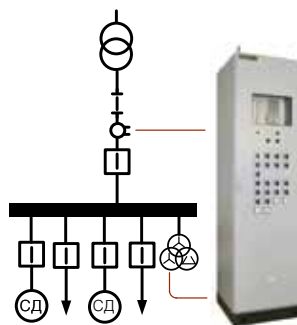
Возможные исполнения:

- ШЭЭ 221 0601 – одностерминальный шкаф;
- ШЭЭ 223 0601 – одностерминальный шкаф;
- ШЭЭ 224 0601 – двухстерминальный шкаф, независимая работа терминалов и отдельные цепи обеспечивают 100% дублирование комплектов.

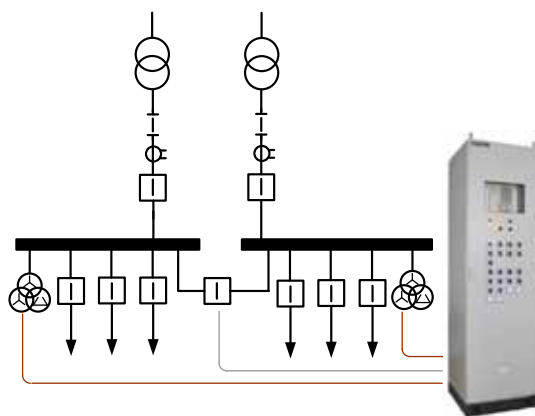
В составе шкафа поставляется терминал ЭКРА 221 0201.



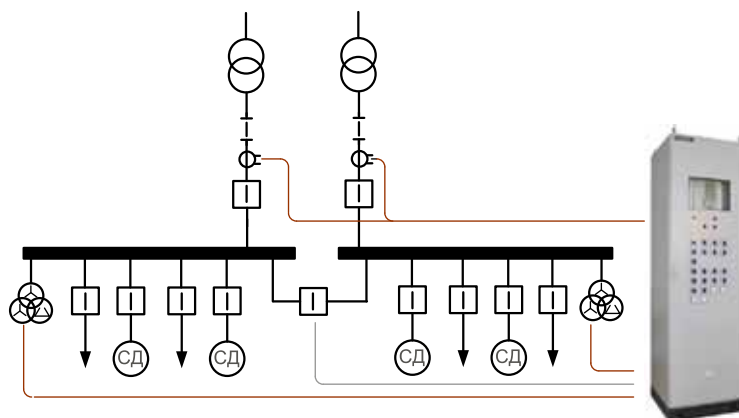
Условная схема подключения к одной системе шин или секции



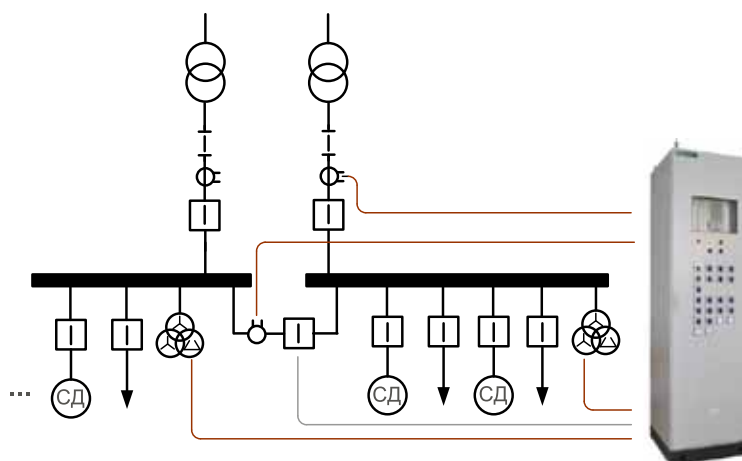
Условная схема подключения к одной системе шин или секции с контролем токового ввода



Условная схема подключения к двум секциям (или системам шин)



Условная схема подключения к двум секциям (или системам шин) с контролем токовых вводов



Условная схема подключения к секции с контролем токового питающего ввода и тока секционного выключателя

Все выходные реле терминала являются свободно конфигурируемыми. Их назначение определяется на стадии проекта и может быть изменено при эксплуатации устройства.

ШЭЭ 22X 0602 – ШКАФ ПА С ФУНКЦИЕЙ АВТОМАТИЧЕСКОГО ОГРАНИЧЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЧАСТОТЫ И АВТОМАТИЧЕСКОГО ЧАСТОТНОГО ВВОДА РЕЗЕРВА

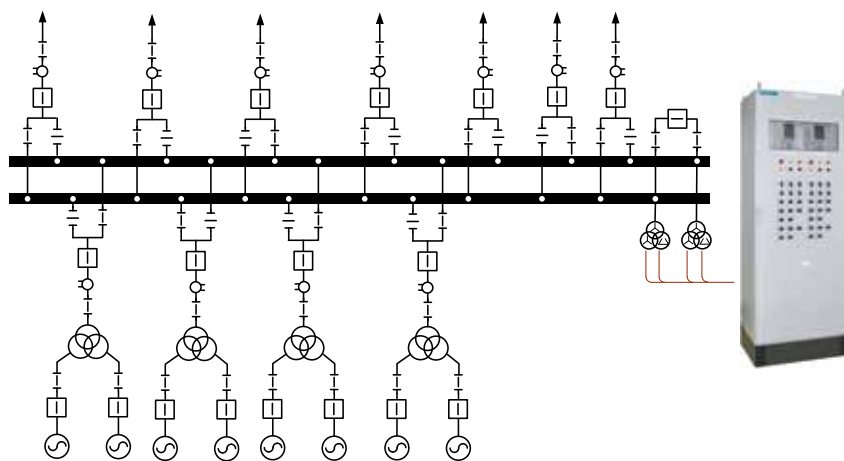
Шкаф типа ШЭЭ 22X 0602 – шкаф противоаварийной автоматики с функцией автоматического ограничения повышения частоты (АОПЧ) и автоматического частотного ввода резерва (АЧВР).

Возможное применение: шины генерирующих объектов и крупных энергоузлов.

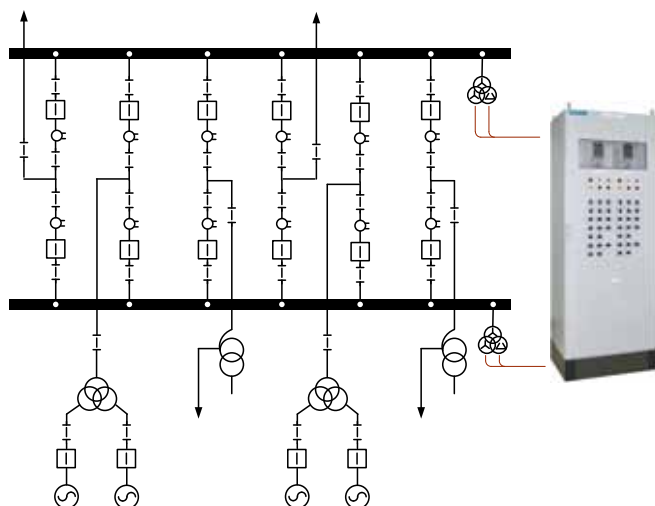
Возможные исполнения:

ШЭЭ 221 0602 – однотерминальный шкаф;
ШЭЭ 223 0602 – однотерминальный шкаф;
ШЭЭ 224 0602 – двухтерминальный шкаф,
независимая работа терминалов и отдельные цепи обеспечивают 100% дублирование комплектов.

В составе шкафа поставляется терминал ЭКРА 221 0202.



Условная схема подключения к двум системам шин с секционным выключателем



Условная схема подключения к двум системам шин без секционного выключателя

Все выходные реле терминала АОПЧ являются свободно конфигурируемыми. Их назначение определяется на стадии проекта и может быть изменено при эксплуатации устройства.

ШЭЭ 22X 0603 – ШКАФ ПА ЧАСТОТНОЙ РАЗГРУЗКИ И ЧАСТОТНОГО АВТОМАТИЧЕСКОГО ПОВТОРНОГО ВКЛЮЧЕНИЯ ДЛЯ 14 СТУПЕНЕЙ

ШЭЭ 22X 0604 – ШКАФ ПА ОГРАНИЧЕНИЯ СНИЖЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ И АВТОМАТИКИ ПОВТОРНОГО ВКЛЮЧЕНИЯ ДЛЯ 14 СТУПЕНЕЙ

Шкаф типа ШЭЭ 22X 0603 – шкаф противоаварийной автоматики с функцией автоматической частотной разгрузки (АЧР) и частотного автоматического повторного включения (ЧАПВ) для подключения к одной системе (секции) шин.

Шкаф типа ШЭЭ 22X 0604 – шкаф противоаварийной автоматики с функцией автоматического ограничения снижения напряжения (АОСН) и автоматического повторного включения (АПВн) для подключения к одной системе (секции) шин.

В составе шкафа ШЭЭ 22X 0603 поставляется терминал ЭКРА 221 0204.

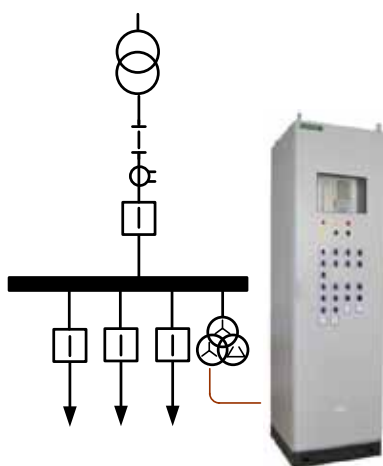
В составе шкафа ШЭЭ 22X 0604 поставляется терминал ЭКРА 221 0205.

ОСОБЕННОСТИ

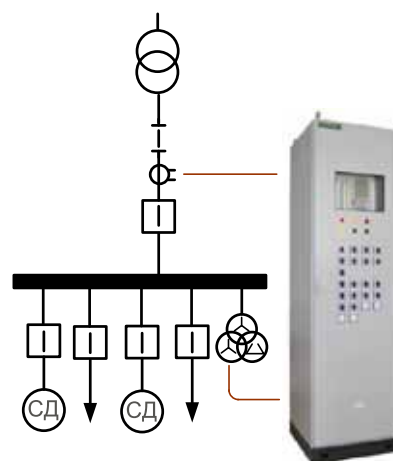
- увеличенное количество ступеней для организации ступенчатого отключения нагрузок от независимой ступени;
- блокировка по току питающего ввода;
- все выходные реле являются конфигурируемыми и могут быть изменены в процессе эксплуатации.

Возможные исполнения:

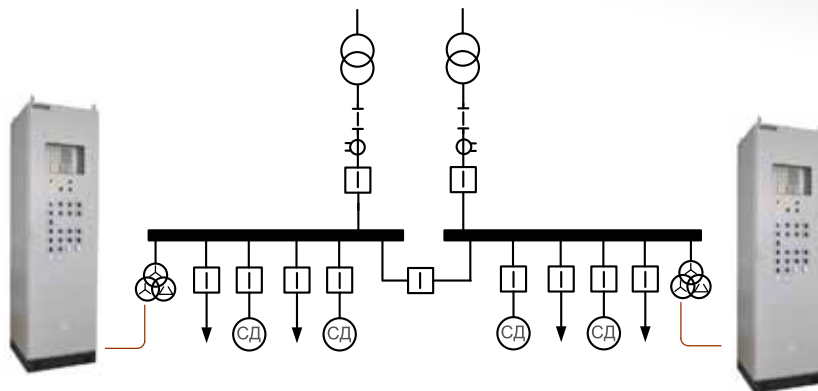
ШЭЭ 221 0603 (0604) – однотерминальный шкаф;
ШЭЭ 223 0603 (0604) – однотерминальный шкаф;
ШЭЭ 224 0603 (0604) – двухтерминальный шкаф, независимая работа терминалов и отдельные цепи обеспечивают 100% дублирование комплектов.



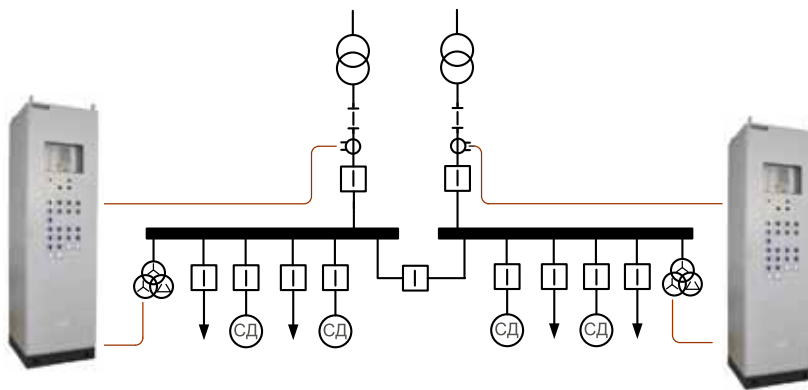
Условная схема подключения к одной системе шин или секции



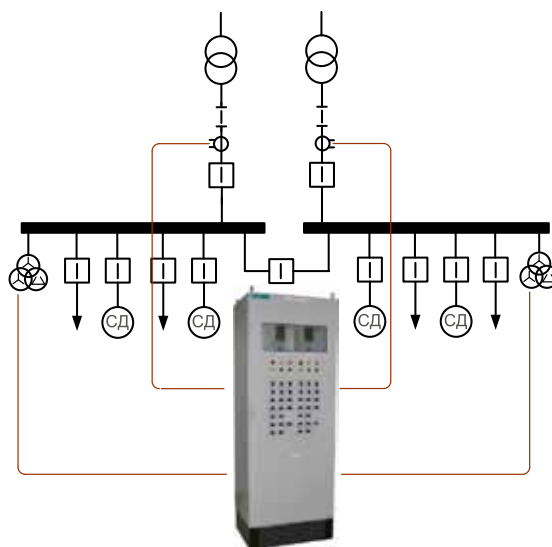
Условная схема подключения к одной системе шин или секции с контролем токового ввода



Условная схема подключения к двум секциям (или системам шин)



Условная схема подключения к двум секциям (или системам шин) с контролем токовых вводов



Условная схема подключения к двум секциям (или системам шин) с контролем токовых вводов в случае применения двухтерминального шкафа

ШЭЭ 22Х 0605 – ШКАФ ПА ЧАСТОТНОЙ ДЕЛИТЕЛЬНОЙ АВТОМАТИКИ С РАЗБИВКОЙ СТУПЕНЕЙ ПО ОЧЕРЕДЯМ

Шкаф типа ШЭЭ 22Х 0605 – шкаф противоаварийной автоматики с функцией ЧДА (АЧР и АОСН) с разбивкой ступеней по очередям. Может быть применен для выделения станций на собственные нужды или сбалансированный энергорайон (с последующей балансировкой выделившегося энергорайона последующими очередями и ступенями).

Возможные исполнения:
ШЭЭ 221 0605 – однотерминальный шкаф;
ШЭЭ 223 0605 – однотерминальный шкаф;
ШЭЭ 224 0605 – двухтерминальный шкаф, независимая работа терминалов и отдельные цепи обеспечивают 100% дублирование комплектов.

ОСОБЕННОСТИ

- увеличенное количество ступеней для организации ступенчатого отключения нагрузок от независимой ступени;
- разделение каждой ступени на очереди путем установки нескольких независимых выдержек времени;
- все выходные реле являются конфигурируемыми и могут быть изменены в процессе эксплуатации.

В составе шкафа поставляется терминал ЭКРА 221 0203.

ШЭЭ 22Х 0606 – ШКАФ ПА ЧАСТОТНОЙ ДЕЛИТЕЛЬНОЙ АВТОМАТИКИ СТАНЦИИ С БАЛАНСИРОВКОЙ ПО АКТИВНОЙ МОЩНОСТИ

Шкаф типа ШЭЭ 22Х 0606 – шкаф противоаварийной автоматики с функцией ЧДА (АЧР и АОСН) станций с балансировкой по активной мощности, для ТЭС, ТЭЦ, ГРЭС, ПГУ.

Возможные исполнения:
ШЭЭ 223 0606 – однотерминальный шкаф;
ШЭЭ 225 0606 – однотерминальный шкаф.

ОСОБЕННОСТИ

- шкафы выполняются по индивидуальному проекту и являются уникальными для каждого объекта генерации. Разработка проекта осуществляется исходя из схемно-режимных условий работы объекта генерации, маневренности его первичного оборудования и систем регулирования;
- шкафы ЧДА при необходимости (определяется проектом) могут быть дополнены устройствами технологического регулирования, работающими в теплотехнической части станции. Подобная необходимость возникает в случае срабатывания технологических защит паропровода при выделении станции и возникновении небаланса мощности (наиболее характерна для станций с поперечными связями по пару);
- выделение станции на сбалансированный энергорайон осуществляется путем отключения связей с системой (чаще всего – линий, реже, применяемое как резервное действие, трансформаторов).

Реализация проектов электротехнической и теплотехнической частей осуществляется в тандеме с ОАО «Сибтехэнерго». Подробнее с основными техническими решениями можно ознакомиться в журнале «Электрические станции», 2013, №05.

ЭНЕРГОРАЙОН ВЫДЕЛЕНИЯ ОТ ЧДА (ПРИМЕР ОМСКОЙ ТЭЦ-4)

Этапы работы автоматики:

- 1) Срабатывание ступеней ЧДА по частоте, скорости снижения частоты, напряжению или скорости снижения частоты.
- 2) Выдача управляющих воздействий на отделение от сети энергорайона станции путем отключения системных линий.
- 3) Резервирование действия по выделению станции путем разделения шин 220/110 кВ с отключением автотрансформаторных/трансформаторных связей.
- 4) К моменту выделения станции на сбалансированный энергорайон готовы данные по расчету баланса в энергоузле:

- если $P_{г} \gg P_{нг}$, то автоматика выдает управляющие воздействия на ограничение генерации;

- если $P_{нг} > P_{г}$, то автоматика выдает управляющие воздействия на ограничение нагрузки на заданную величину небаланса согласно определенному приоритету и перечню отключаемых потребителей.

- 5) С целью «вытягивания» частоты до длительно-допустимого значения предусмотрены «слепые» отключения.
- 6) Происходит установление частоты в длительно-допустимом диапазоне, система переходит в режим «ожидания» (при наличии запускается теплотехническая часть).

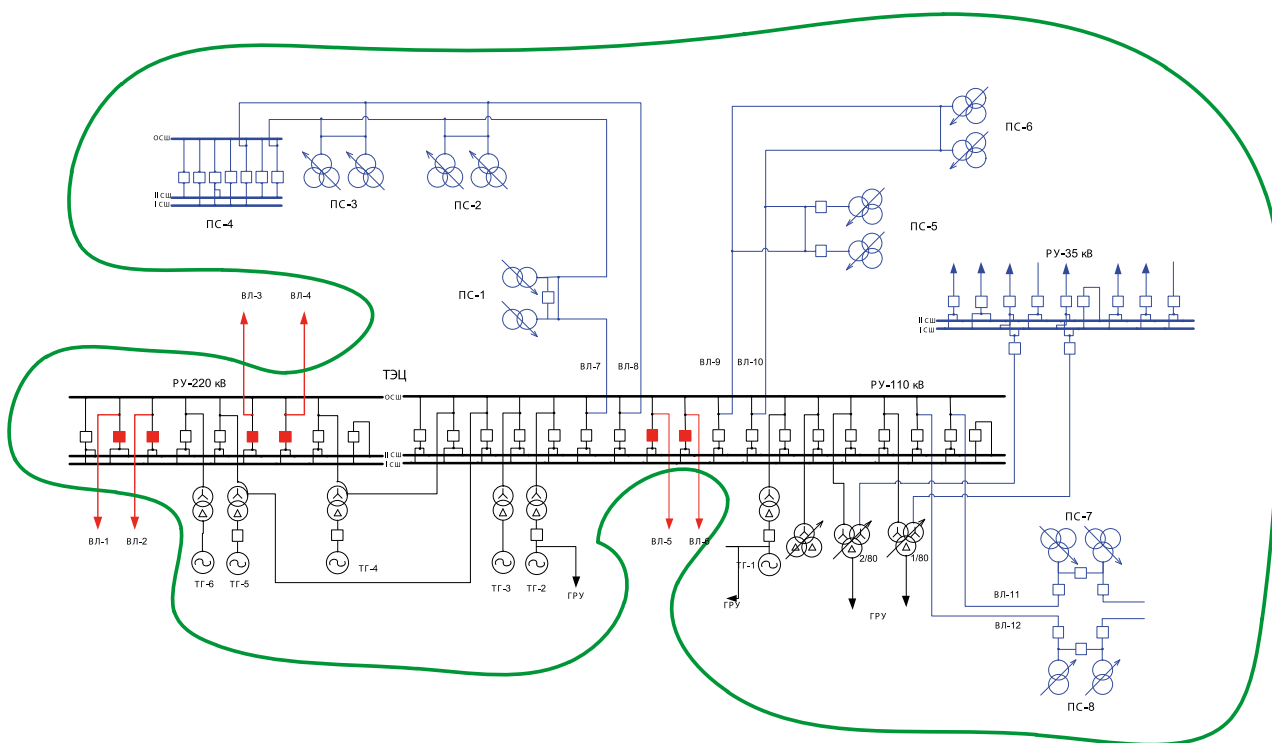


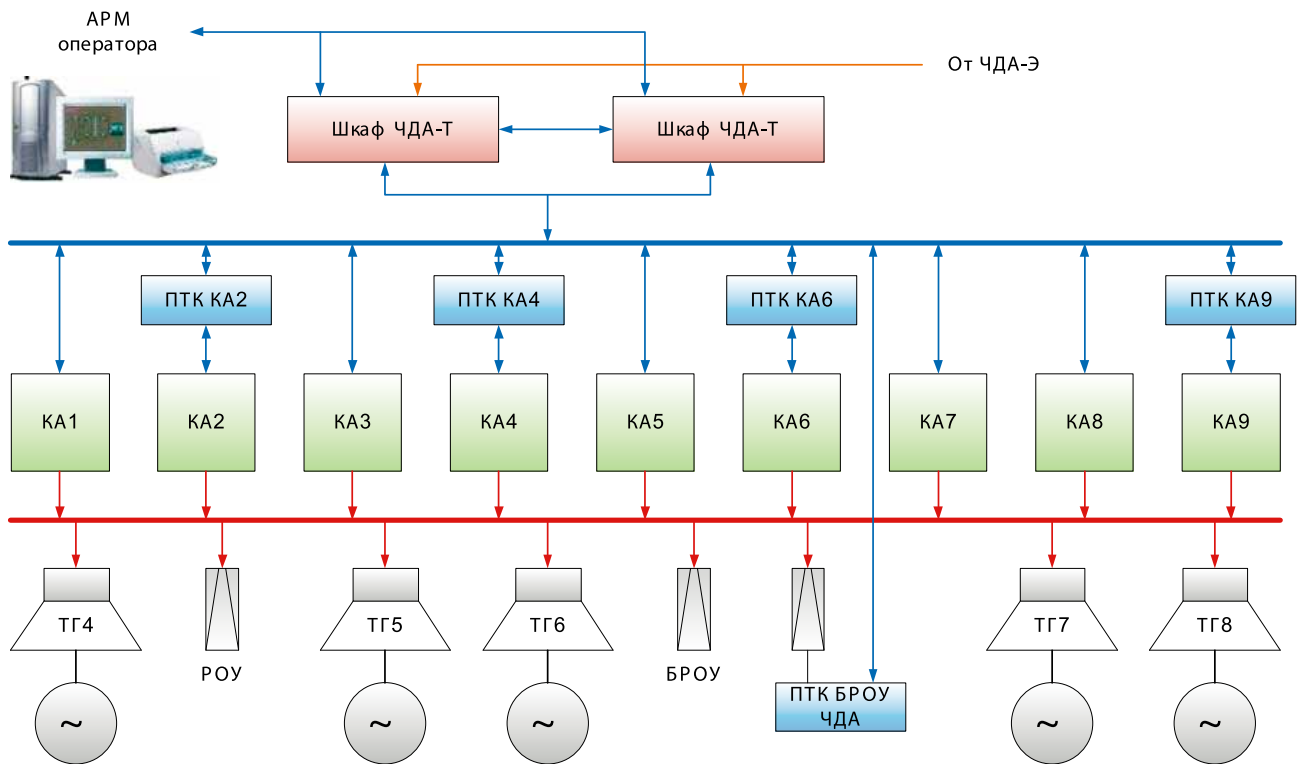
СХЕМА ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ОМСКОЙ ТЭЦ-4 (ПОПЕРЕЧНЫЕ СВЯЗИ ПО ПАРУ)

Теплотехническая часть автоматики осуществляет:

- анализ работы котлов, задействованных в работе, учитывает в своих алгоритмах номинальную и реальную загрузки котлов в их регулировочных диапазонах;
- учет вида топлива и его параметров (с учетом возможного изменения параметров одного из видов топлива);
- определяет потребность в паре турбин;
- выдает управляющие воздействия на балансировку теплотехнического режима.

Действия теплотехнической автоматики:

- запуск теплотехнического шкафа осуществляется от электротехнического шкафа (так как процессы электротехнической части являются на порядок более быстродействующими, чем теплотехнической);
- происходит запоминание текущих нагрузок котлов и состояний топливоподающих устройств, определяется потребность в паре турбин, РОУ и БРОУ;
- перерасчет баланса осуществляется после любого управляющего воздействия.



ШЭЭ 22X 0611 – ШКАФ ПА С ФУНКЦИЯМИ АВТОМАТИЧЕСКОГО ОГРАНИЧЕНИЯ СНИЖЕНИЯ ЧАСТОТЫ И НАПРЯЖЕНИЯ

Шкаф типа ШЭЭ 22X 0611 – шкаф противоаварийной автоматики с функциями автоматического ограничения снижения частоты и напряжения (с увеличенным числом ступеней): АЧР-I, АЧР-II, ДАР, СО АЧР, ЧАПВ, АОСН, АПВн для четырех секций систем шин. Возможное применение: устройства АОСЧ, АЧР, АОСН.

ОСОБЕННОСТИ

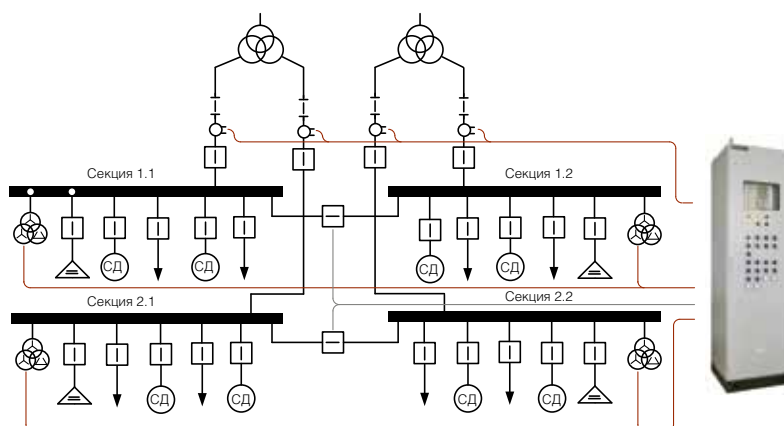
- увеличенное количество ступеней на все 4 секции в пределах одного терминала: 8 ступеней по частоте (АЧР/ЧАПВ) и 4 ступени по напряжению (АОСН/АПВн);
- адаптирован для подключения одного терминала к четырем секциям;

- блокировка по току питающего ввода;
- возможность применения в качестве ЧДА энерго-районов с последующей балансировкой, которые обеспечиваются увеличенным числом ступеней.

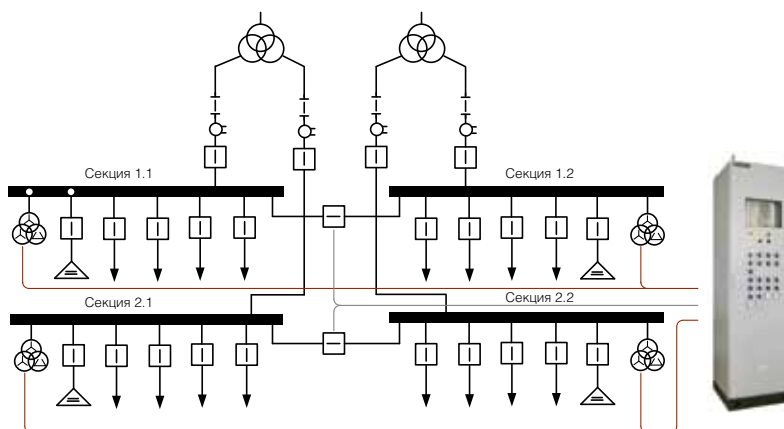
Возможные исполнения:

- ШЭЭ 221 0611 – одотерминальный шкаф;
- ШЭЭ 223 0611 – одотерминальный шкаф;
- ШЭЭ 224 0611 – двухтерминальный шкаф, независимая работа терминалов и отдельные цепи обеспечивают 100% дублирование комплектов.

В составе шкафа поставляется терминал ЭКРА 221 0201.



Условная схема подключения к 4 секциям с контролем токовых вводов



Условная схема подключения к 4 секциям без контроля токовых вводов

В данном исполнении абсолютно все выходные реле терминала являются свободно конфигурируемыми. Их назначение определяется на стадии проекта и может быть изменено при эксплуатации устройства.

ШЭЭ 22Х 0621 – ШКАФ ПА С ФУНКЦИЯМИ АВТОМАТИЧЕСКОГО ОГРАНИЧЕНИЯ СНИЖЕНИЯ ЧАСТОТЫ И НАПРЯЖЕНИЯ И СПЕЦИАЛЬНОЙ АВТОМАТИКИ ОТКЛЮЧЕНИЯ НАГРУЗКИ

Шкаф типа ШЭЭ 22Х 0621 – шкаф противоаварийной автоматики с функциями автоматического ограничения снижения частоты и напряжения и специальной автоматикой отключения нагрузки (АЧР, АОСН, САОН).

- блокировка по току питающего ввода;
- возможность применения в качестве ЧДА энерго-районов с последующей балансировкой, которые обеспечиваются увеличенным числом ступеней.

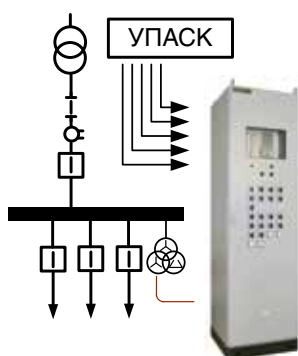
ОСОБЕННОСТИ

- увеличенное количество ступеней: 8 ступеней по частоте (АЧР/ЧАПВ) и 4 ступени по напряжению (АОСН/АПВн);
- адаптирован для подключения к одной/двум секциям либо одной/двум системам шин;

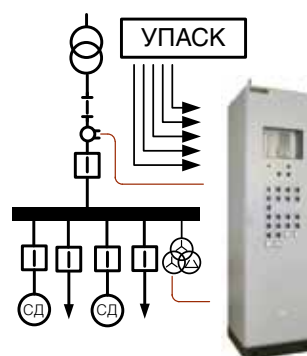
Возможные исполнения:

ШЭЭ 221 0621 – однотерминальный шкаф;
ШЭЭ 223 0621 – однотерминальный шкаф;
ШЭЭ 224 0621 – двухтерминальный шкаф,
независимая работа терминалов и отдельные цепи обеспечивают 100% дублирование комплектов.

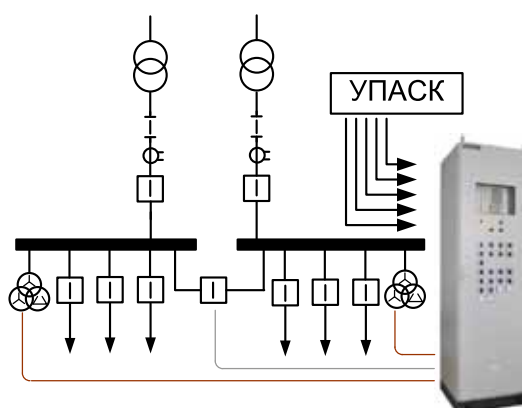
В составе шкафа поставляется терминал ЭКРА 222 0203.



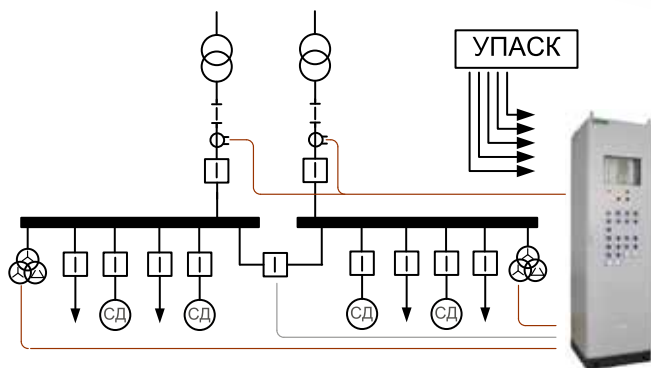
Условная схема подключения к одной системе шин или секции



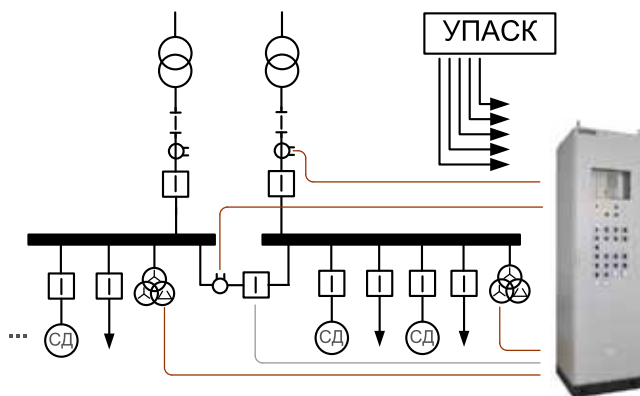
Условная схема подключения к одной системе шин или секции с контролем токового ввода



Условная схема подключения к двум секциям (или системам шин)



Условная схема подключения к двум секциям (или системам шин) с контролем токовых вводов



Условная схема подключения к секции с контролем токового питающего ввода и тока секционного выключателя

ШЭЭ 22X 0631 – ШКАФ ПА С ФУНКЦИЕЙ СПЕЦИАЛЬНОЙ АВТОМАТИКИ ОТКЛЮЧЕНИЯ НАГРУЗКИ

ШЭЭ 22X 0632 – ШКАФ ПА С ФУНКЦИЕЙ СПЕЦИАЛЬНОЙ АВТОМАТИКИ ОТКЛЮЧЕНИЯ НАГРУЗКИ

Шкаф типа ШЭЭ 22X 0631 – шкаф противоаварийной автоматики с функцией специальной автоматики отключения нагрузки (САОН).

Шкаф типа ШЭЭ 22X 0632 – шкаф противоаварийной автоматики с функцией специальной автоматики отключения нагрузки (САОН) с увеличенным числом команд.

ОСОБЕННОСТИ

- 13 (для ШЭЭ 22X 0631) и 38 (для ШЭЭ 22X 0632) входов для приема команд от УПАСК*;
- 30 (для ШЭЭ 22X 0631) и 38 (для ШЭЭ 22X 0632) выходов для реализации управляющих воздействий*;
- блокировка по дискретному входу;

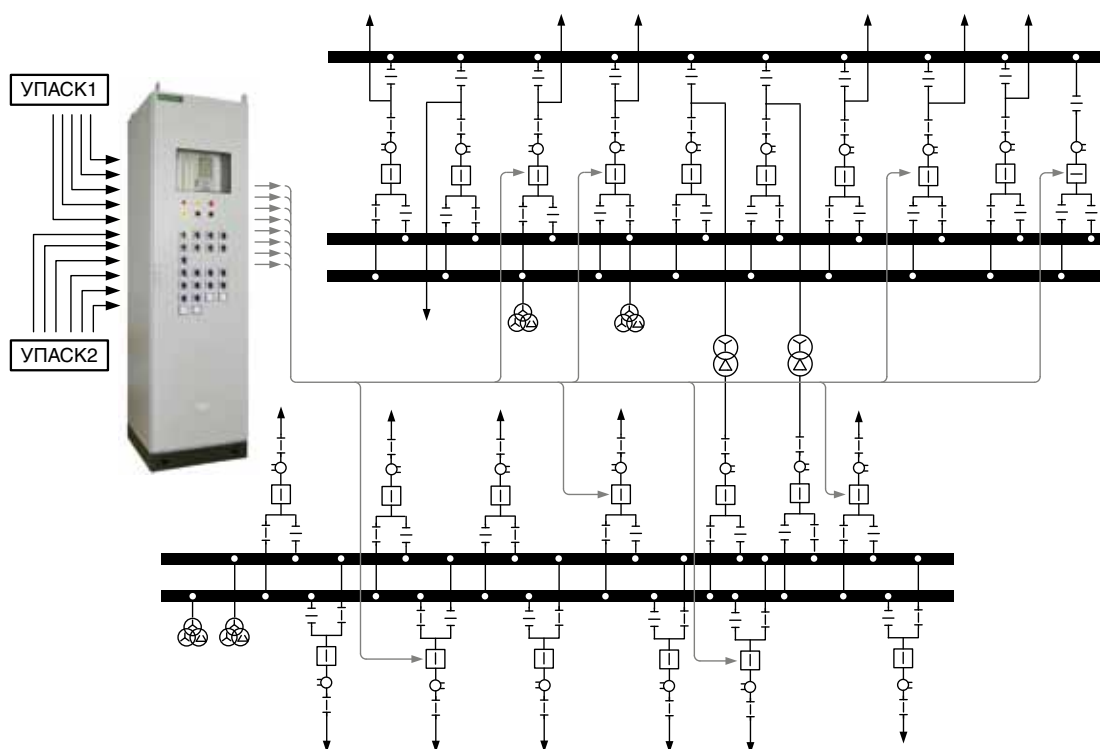
- конфигурируемая логика;
 - изменяемая матрица управляющих воздействий.
- *– количество может быть увеличено (по нетиповому проекту)

Возможные исполнения:

ШЭЭ 221 0631, ШЭЭ 221 0632, ШЭЭ 223 0631, ШЭЭ 223 0632 – одностерминальные шкафы;
ШЭЭ 224 0631, ШЭЭ 224 0632 – двухтерминальные шкафы, независимая работа терминалов и отдельные цепи обеспечивают 100% дублирование комплектов.

В составе шкафа ШЭЭ 22X 0631 поставляется терминал ЭКРА 221 0109.

В составе шкафа ШЭЭ 22X 0632 поставляется терминал ЭКРА 222 0301.



Структурная схема устройства САОН, работающего с УПАСК

ШЭЭ 22Х 0701 – ШКАФ ПА ФИКСАЦИИ ТЯЖЕСТИ КОРОТКИХ ЗАМЫКАНИЙ ПО НАПРЯЖЕНИЮ

Шкаф типа ШЭЭ 22Х 0701 – шкаф противоаварийной автоматики с функцией автоматики фиксации тяжести коротких замыканий (АФТКЗ) по напряжению. В составе автоматики разгрузки при близких коротких замыканиях (АРБКЗ) и автоматики разгрузки при затяжных коротких замыканиях (АРЗКЗ).

ОСОБЕННОСТИ

- 4 ступени АРЗКЗ;
- 2 группы по 4 ступени АРБКЗ;
- возможность изменения соотношения АРЗКЗ и АРБКЗ;

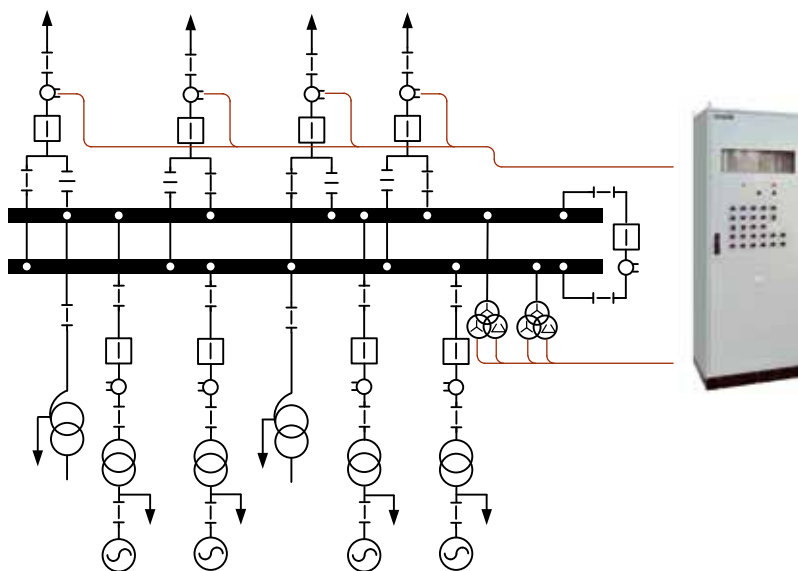
В составе шкафа поставляется терминал ЭКРА 223 0301.

- изменяемая матрица управляющих воздействий;
- подключение до 7 присоединений (большее количество – по нетиповому проекту).

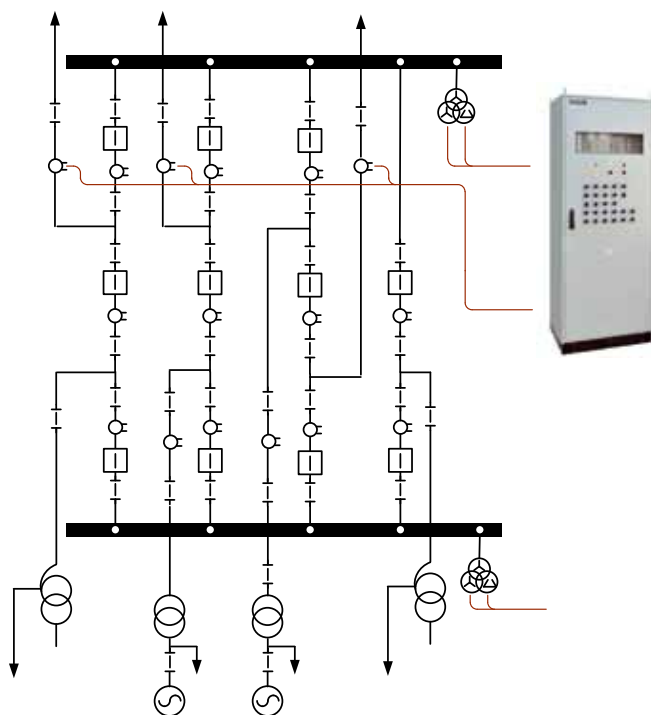
Возможные исполнения:

ШЭЭ 221 0701 – однотерминальный шкаф;

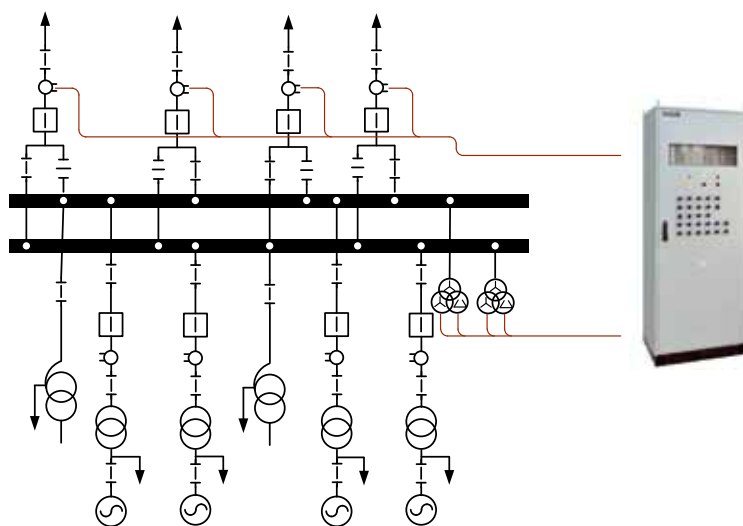
ШЭЭ 223 0701 – однотерминальный шкаф.



Условная схема подключения, вариант 1



Условная схема подключения, вариант 2



Условная схема подключения, вариант 3

ШЭЭ 22X 0802 – ШКАФ ПА ФИКСАЦИИ ОТКЛЮЧЕНИЯ ПРИСОЕДИНЕНИЯ ПО СБРОСУ МОЩНОСТИ

Шкаф типа ШЭЭ 22X 0802 – шкаф ПА фиксации отключения присоединения по сбросу мощности. Является одним из пусковых органов устройства АПНУ. Возможное применение: линия, трансформатор, генератор.

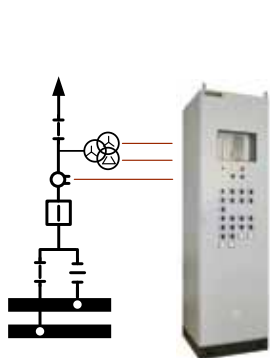
Шкаф адаптирован для применения в схемах:

- с одним выключателем на присоединение;
- с двумя выключателями на присоединение;
- с одним выключателем на присоединение с обходной системой шин.

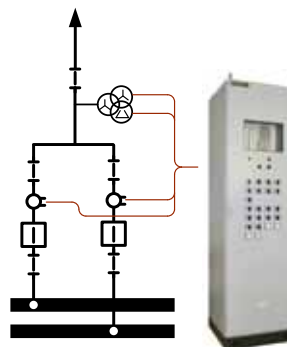
В составе шкафа поставляется терминал ЭКРА 222 0112.

Возможные исполнения:

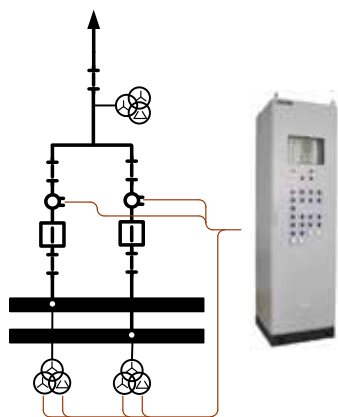
ШЭЭ 221 0802 – однотерминальный шкаф;
ШЭЭ 223 0802 – однотерминальный шкаф;
ШЭЭ 224 0802 – двухтерминальный шкаф, каждый комплект работает на свое присоединение (или осуществляет дублирование функций одного присоединения).



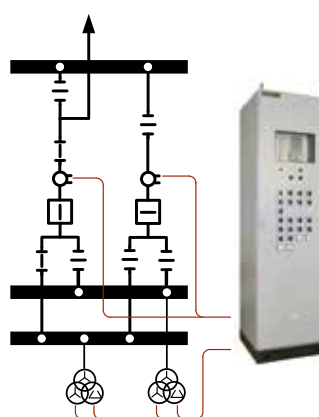
Условная схема подключения к присоединению с одним ТН и одним ТТ



Условная схема подключения к присоединению с двумя выключателями (два ТТ) и линейным ТН



Условная схема подключения к присоединению с двумя выключателями (два ТТ) и шинным ТН



Условная схема подключения к присоединению с возможностью работы через обходную систему шин

ШЭЭ 22Х 09ХХ – ШКАФ ЛОКАЛЬНОЙ АВТОМАТИКИ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ НАРУШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ

Шкаф типа ШЭЭ 22Х 09ХХ – шкаф локальной автоматики предотвращения нарушения устойчивости ЛАПНУ (возможное название: автоматика дозирующих воздействий – АДВ).

Предназначен для применения в качестве устройства противоаварийного управления энергорайоном и энергоузлом с реализацией следующих функций:

- локальная автоматика предотвращения нарушения устойчивости (ЛАПНУ);
- автоматика дозирующих воздействий (АДВ);
- автоматика загрузки станции (АЗС);
- автоматика разгрузки станции (АРС);
- автоматика разгрузки при отключении линии (АРОЛ);
- автоматика разгрузки при отключении двух линий (АРОДЛ);
- автоматика разгрузки при отключении трансформатора / автотрансформатора (АРОТ);
- автоматика разгрузки при отключении двух трансформаторов / автотрансформаторов (АРОДТ);
- автоматика разгрузки при отключении генератора (АРОГ);
- автоматика разгрузки при отключении блока генератор-трансформатор (АРОБ);
- автоматика разгрузки при отключении шин (АРОШ);
- специальная автоматика отключения нагрузки (САОН);
- автоматика разгрузки при перегрузке по мощности (АРПМ);
- прочие функции противоаварийного управления энергоузла.

ОСОБЕННОСТИ

- возможность исполнения в типовом и нетиповом исполнении;
- устройства без возможности связи с ЦСПА (работающие по локальным данным энергорайона).

Возможные исполнения:

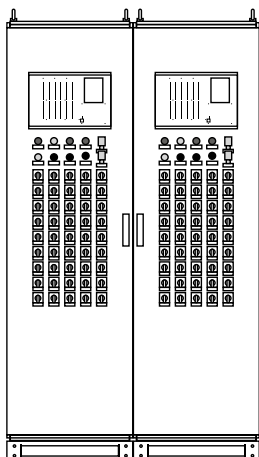
ШЭЭ 22Х 0980 – типовой шкаф ЛАПНУ для небольших узловых ПС без возможности связи с ЦСПА (до 24 мА входов для подключения датчиков ТИ);

ШЭЭ 22Х 0981 – типовой шкаф ЛАПНУ для узловых ПС и генерирующих узлов без возможности связи с ЦСПА (до 36 мА входов для подключения датчиков ТИ);

ШЭЭ 22Х 09ХХ – нетиповой шкаф ЛАПНУ, изготовленный по индивидуальным требованиям.

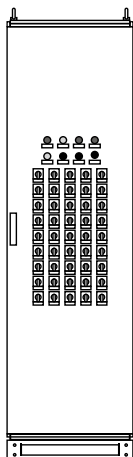
Основные технические параметры:

- 1) полный обзор событий, режимов работы и срабатываний;
- 2) поддержка графического конфигуратора логики;
- 3) возможность модернизации системы ЛАПНУ при развитии энергорайона установки;
- 4) интерфейс человек-машина:
 - визуализация данных на дисплее терминала и светодиодной индикации;
 - АРМ релейщика для мониторинга параметров работы системы и срабатываний;
 - АРМ оператора для мониторинга параметров работы системы и оперативного изменения режимов работы;
- 5) сбор доаварийной и аварийной информации;
- 6) дискретные входы могут быть выбраны на напряжения: =220 В, =110 В, =48 В;
- 7) диапазон входного миллиамперного тока: 4 - 20 мА, 0 - 20 мА, -5 - +5 мА, 0 - 5 мА;
- 8) погрешность регистрации аналоговых сигналов: не более 0,5%;
- 9) сбор данных по цифровым каналам связи от измерительных датчиков: Modbus, IEC 61850-8-1 GOOSE;
- 10) резервированное питание для каждого полуконспекта;
- 11) сбор данных с прилегающих объектов энергорайона посредством аппаратуры телемеханики (например SMART-ПА);
- 12) интеграция в АСУ ТП по протоколам:
 - Modbus TCP / RTU;
 - МЭК 60870-5-103;
 - МЭК 60870-5-104;
 - IEC 61850-8-1.



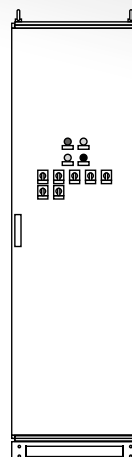
- 1) Резервированный шкаф ЛАПНУ в составе двухкомплектного шкафа (либо два однокомплектных шкафа, обеспечивающих полное резервирование) с независимой работой двух комплектов, независимыми цепями и оперативным постоянным током.

Возможные конструктивные исполнения:
 ШЭЭ 223 09ХХ – одностерминальный шкаф;
 ШЭЭ 225 09ХХ – двухтерминальный шкаф (шириной 1200 мм);
 ШЭЭ 226 09ХХ – двухтерминальный шкаф (шириной 1600 мм).



- 2) Шкаф промежуточных реле и оперативных переключателей в выходных цепях типа ШНЭ 2040.

Шкаф ШНЭ 2040 позволяет адаптировать выходные цепи шкафов ЛАПНУ под конкретный энергорайон управления, в т.ч. с учетом его перспективного развития и необходимости выдачи нескольких управляющих воздействий в разные устройства управления.



Возможные конструктивные исполнения:

- шириной 800 мм;
- шириной 600 мм.

- 3) Шкаф цифровых измерительных преобразователей для ЛАПНУ типа ШНЭ 2020.

Шкаф НКУ типа ШНЭ 2020 с цифровыми преобразователями мощности применяется для ввода токов и напряжений от измерительных трансформаторов тока и напряжений и выдачи готового унифицированного (миллиамперного) значения мощности в шкафы ЛАПНУ.

Возможные конструктивные исполнения:

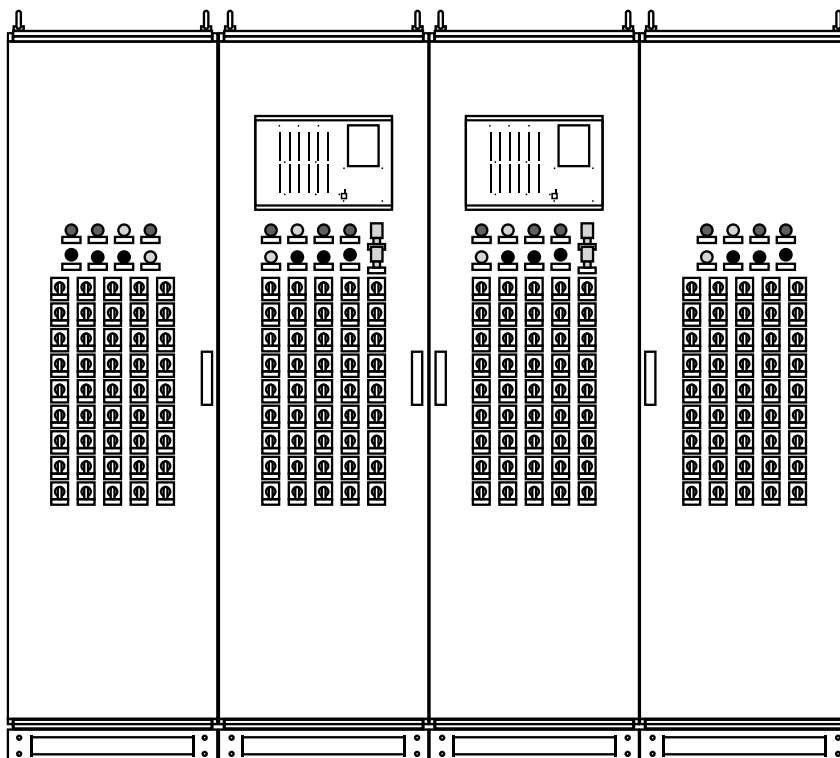
- шириной 800 мм;
- шириной 600 мм.

ОСОБЕННОСТИ

- возможность выбора типа применяемых датчиков мощности (рекомендуемый тип применяемых преобразователей – ЭНИП-2, протокол связи ЛАПНУ с ЭНИП-2 в цифровом формате – IEC 61850-8-1 GOOSE);
- возможность установки датчиков для каждого комплекта ЛАПНУ в одном или в двух шкафах.

Вариант №1:

Шкаф ЛАПНУ со шкафами промежуточных реле (вариант применяется в случае, если измерительные датчики мощности устанавливаются местно вблизи присоединений, удаленно от шкафов ЛАПНУ). Способ ввода данных от датчиков мощности с каждого из присоединений – миллиамперные токи медным кабелем либо в цифровом формате стандарта IEC 61850-8-1 GOOSE.



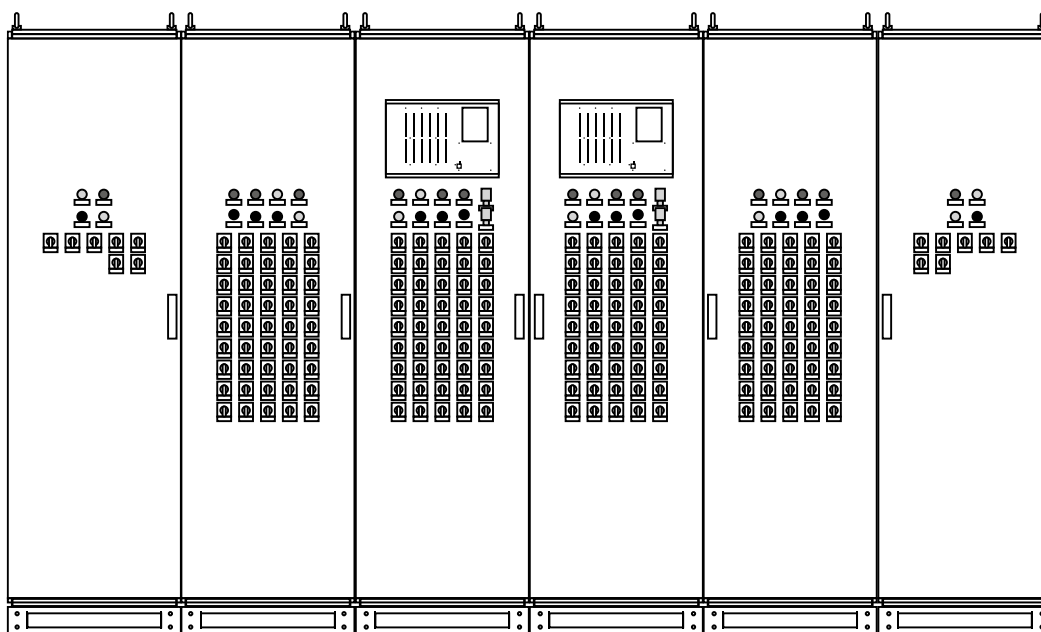
Шкаф выходных
 размножающих реле
 типа ШНЭ 2040 для
 комплекта №1

Шкаф ЛАПНУ
 Комплект №1 Комплект №2

Шкаф выходных
 размножающих реле
 типа ШНЭ 2040 для
 комплекта №2

Вариант №2:

Шкаф ЛАПНУ со шкафами промежуточных реле и измерительными датчиками мощности для каждого из комплектов (вариант применяется в случае, если измерительные датчики мощности устанавливаются централизованно в месте установки шкафов ЛАПНУ).
 Способ ввода данных от датчиков мощности с каждого из присоединений – миллиамперные токи медным кабелем либо в цифровом формате стандарта IEC 61850-8-1 GOOSE.



Шкаф цифровых измерительных преобразователей типа ШНЭ 2020 для комплекта №1

Шкаф выходных размножающих реле типа ШНЭ 2040 для комплекта №1

Шкаф ЛАПНУ

Комплект №1

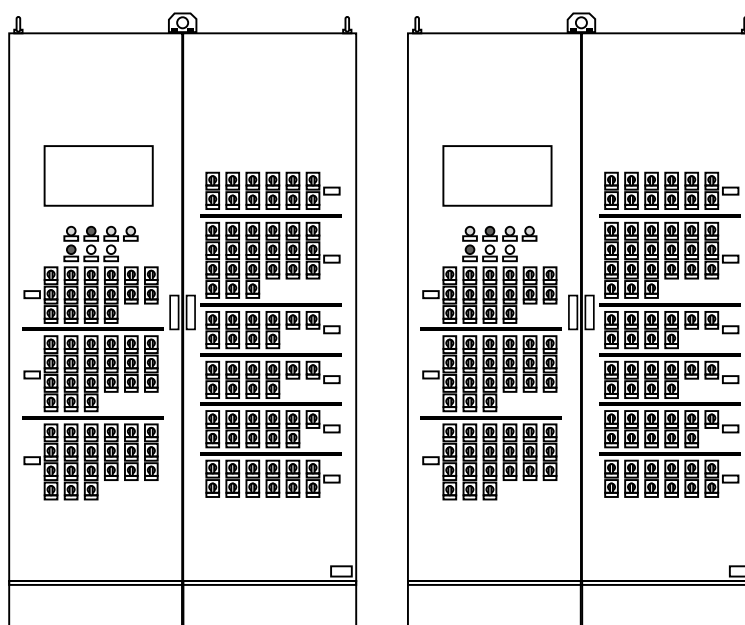
Комплект №2

Шкаф выходных размножающих реле типа ШНЭ 2040 для комплекта №2

Шкаф цифровых измерительных преобразователей типа ШНЭ 2020 для комплекта №2

Вариант №3:

Шкаф ЛАПНУ для небольших узловых ПС либо выполненный по нетиповому проекту.



Шкаф ЛАПНУ
Комплект №1

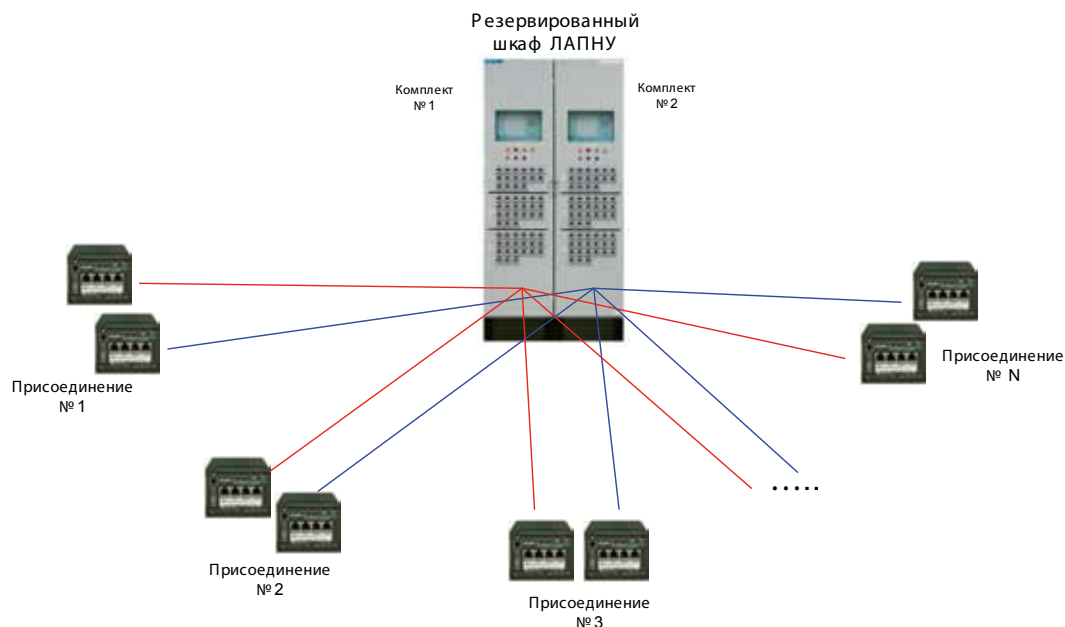
Секция шкафа
для организации
выходных цепей
комплекта №1

Шкаф ЛАПНУ
Комплект №2

Секция шкафа
для организации
выходных цепей
комплекта №2

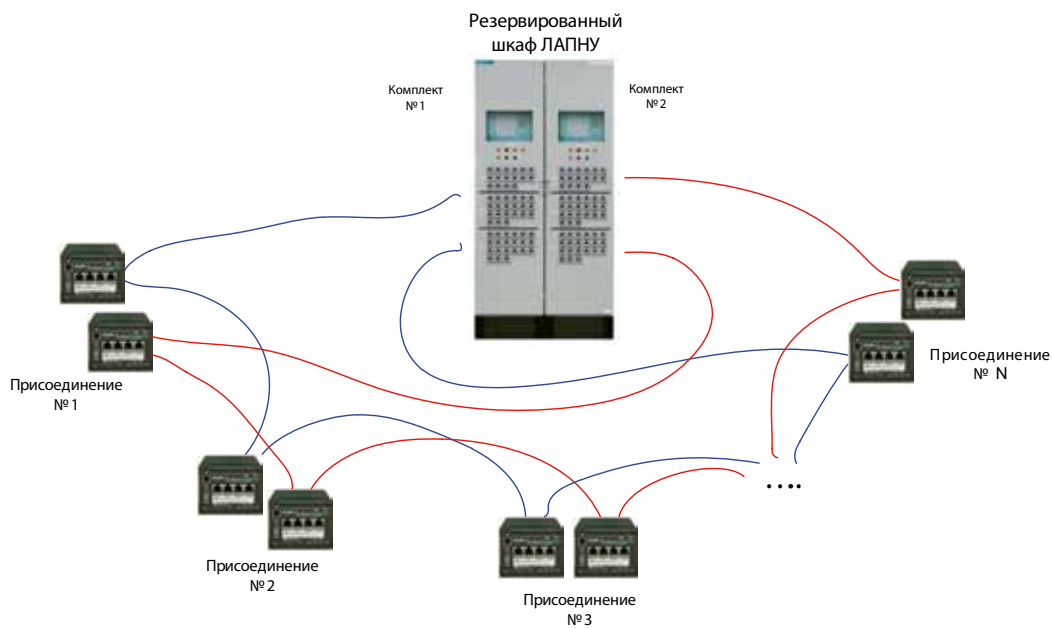
Вариант №1:

При установке двух датчиков на одно присоединение с использованием топологии звезда.



Вариант №2:

При установке двух датчиков на одно присоединение с использованием топологии кольца.





Вид спереди с открытыми дверями



Вид сзади с открытыми дверями



ЛИНЕЙКА ТЕРМИНАЛОВ СЕРИИ ЭКРА 200
(ЭКРА 221, ЭКРА 222, ЭКРА 223, ЭКРА 227)





НЕТИПОВЫЕ ШКАФЫ ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ АВТОМАТИКИ ПРОИЗВОДСТВА ООО НПП «ЭКРА»

Под нетиповым шкафом понимается шкаф с нетиповым набором функций и их комбинациями, определяемыми требованиями Заказчика или проекта, с учетом привязки к конкретному объекту, либо шкаф, изготавливаемый в нетиповом конструктиве. Изготовление нетипового оборудования производится по картам заказа нетипового шкафа/ терминала, которые размещены на главном сайте предприятия <http://www.ekra.ru/> в разделе Документация. Все шкафы, изготавливаемые по нетиповому проекту, требуют предварительного согласования с заводом-изготовителем. Модульная конструкция цифрового терминала ПА типа ЭКРА 200, встраиваемого в шкаф, позволяет адаптировать терминал к главной электрической схеме станций и подстанций в зависимости от объекта.

ПРИМЕЧАНИЯ

- в случае аппаратного совмещения в одном устройстве нескольких функций ПА необходимо выполнять дублирование устройств (согласно требованиям ГОСТ Р 55105-2012);
- не допускается аппаратное совмещение в одном устройстве ПА функции АПНУ с другими функциями ПА, обеспечивающими живучесть энергосистем (согласно требованиям ГОСТ Р 55105-2012).

ВОЗМОЖНОСТИ АППАРАТНОЙ ПЛАТФОРМЫ ТЕРМИНАЛА ЭКРА 200 ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ НЕТИПОВЫХ РЕШЕНИЙ

КОНСТРУКТИВ ТЕРМИНАЛА ПА	Кол-во доступных аналоговых входов*	Кол-во доступных дискретных входов*
ЭКРА 221 (1/2 19")	до 12 U/I	до 64
ЭКРА 222 (3/4 19")	до 36 U/I	до 112
ЭКРА 223 (19")	до 36 U/I	до 144
ЭКРА 223 (19") + модуль расширения ЭКРА 226 (19")	до 60 U/I	до 256

* - общее количество аналоговых и дискретных сигналов варьируется и зависит от соотношения блоков в терминале.

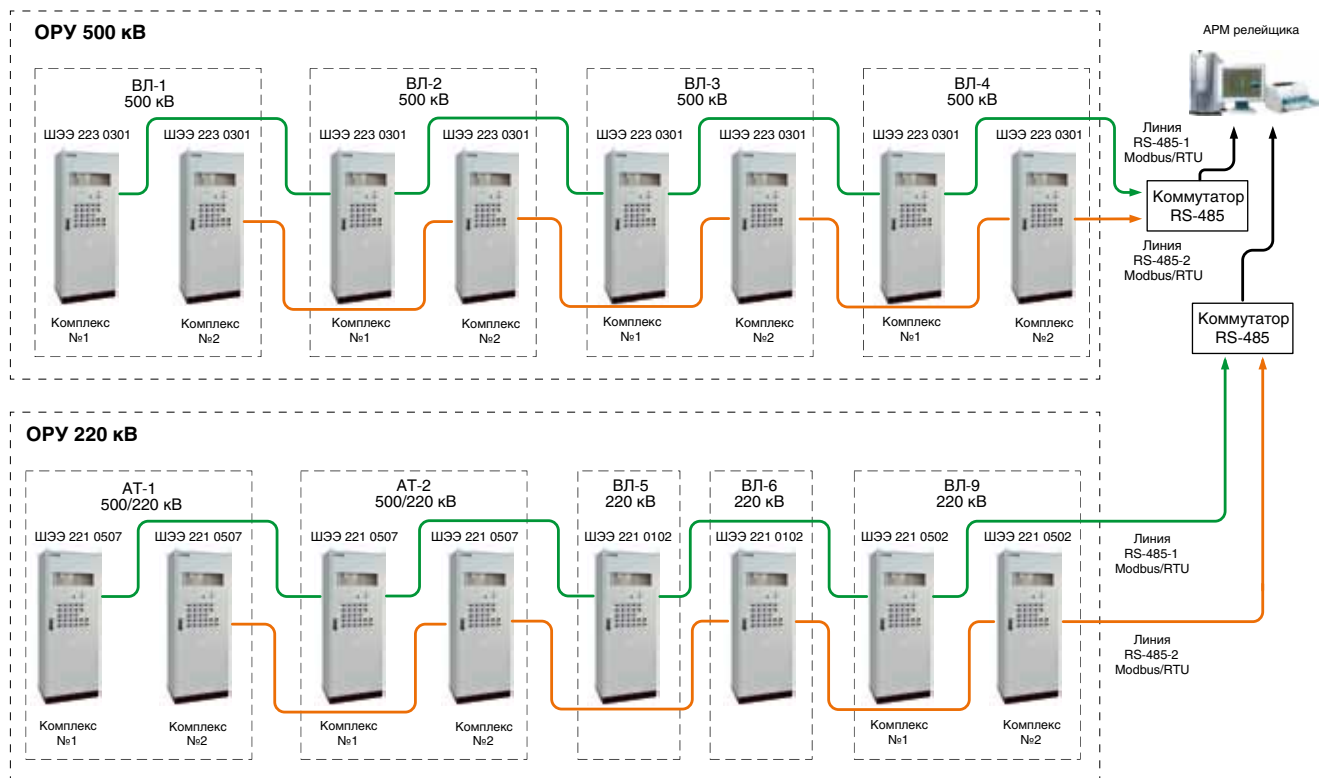
Вариант нетипового конструктива шкафа одностороннего обслуживания с поворотной рамой на базе терминала ЭКРА 221.



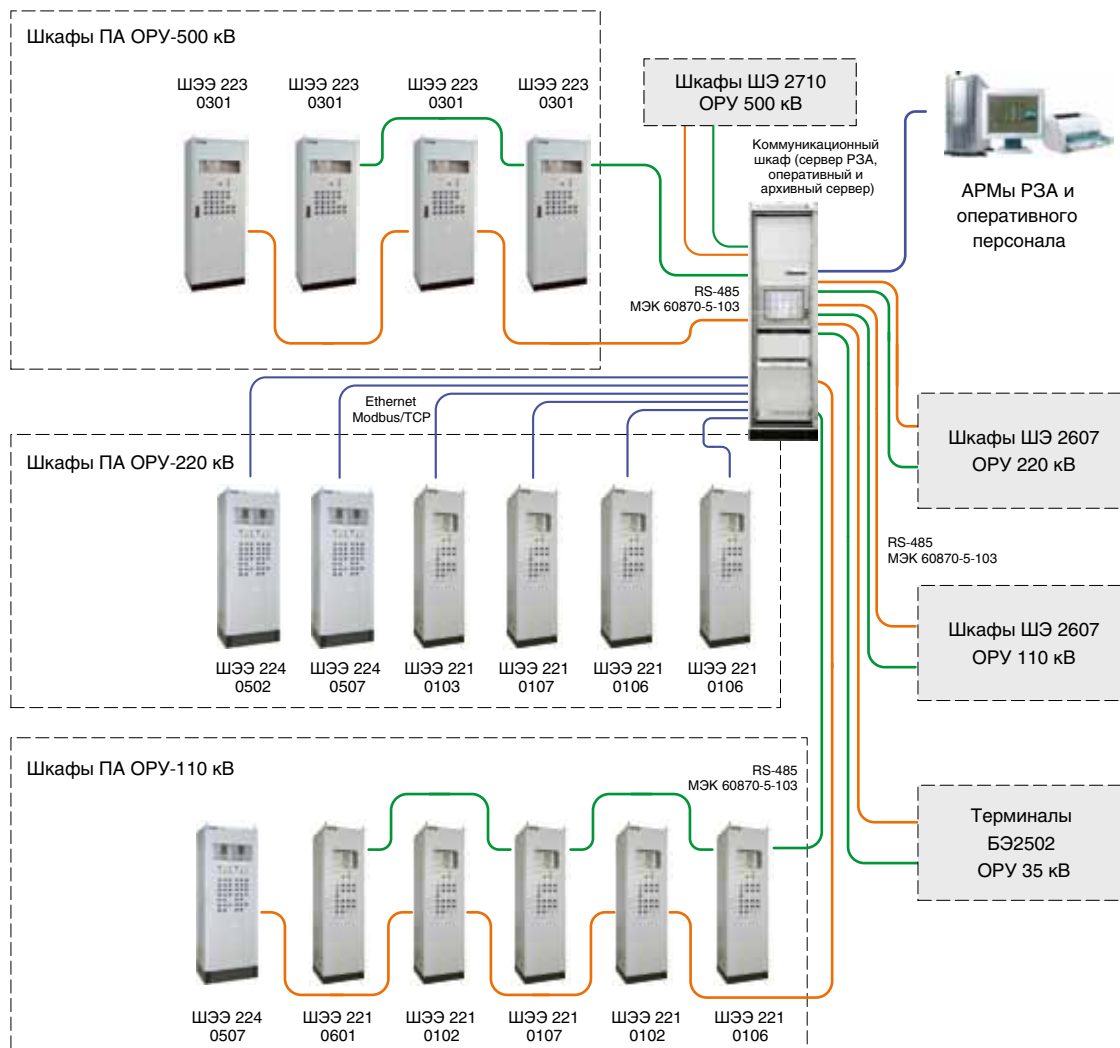
Вариант нетипового конструктива шкафа со стеклянной дверью на базе терминала ЭКРА 221.



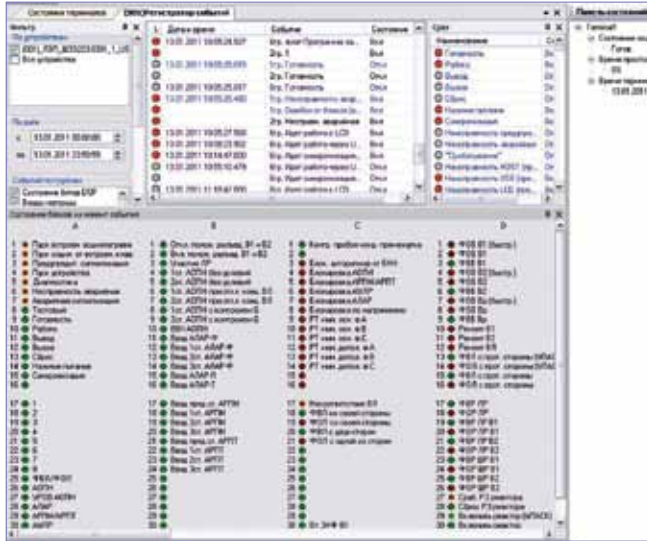
ОРГАНИЗАЦИЯ АРМ ПО ИНТЕРФЕЙСУ RS-485 ДЛЯ ПС 500/220 кВ



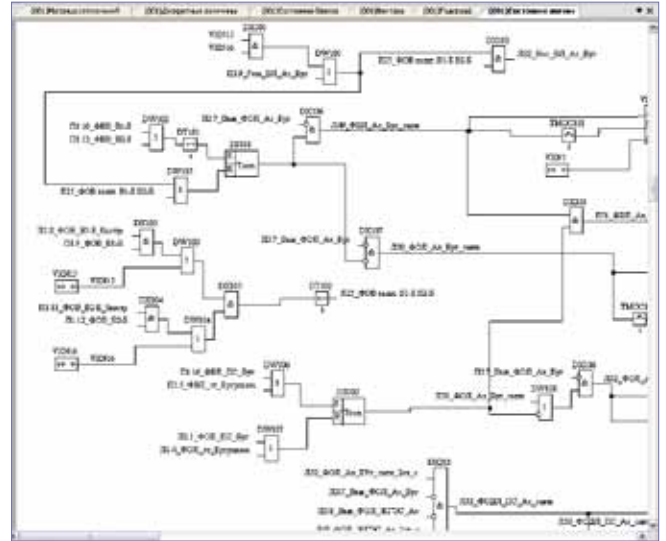
ОРГАНИЗАЦИЯ АРМ ПО СМЕШАННОМУ ПРИНЦИПУ (RS-485 И ETHERNET) НА ПС 500/220/110/35 кВ ДЛЯ ШКАФОВ ПА СОВМЕСТНО СО ШКАФАМИ РЗА ПС



Регистратор событий. Состояние блоков.



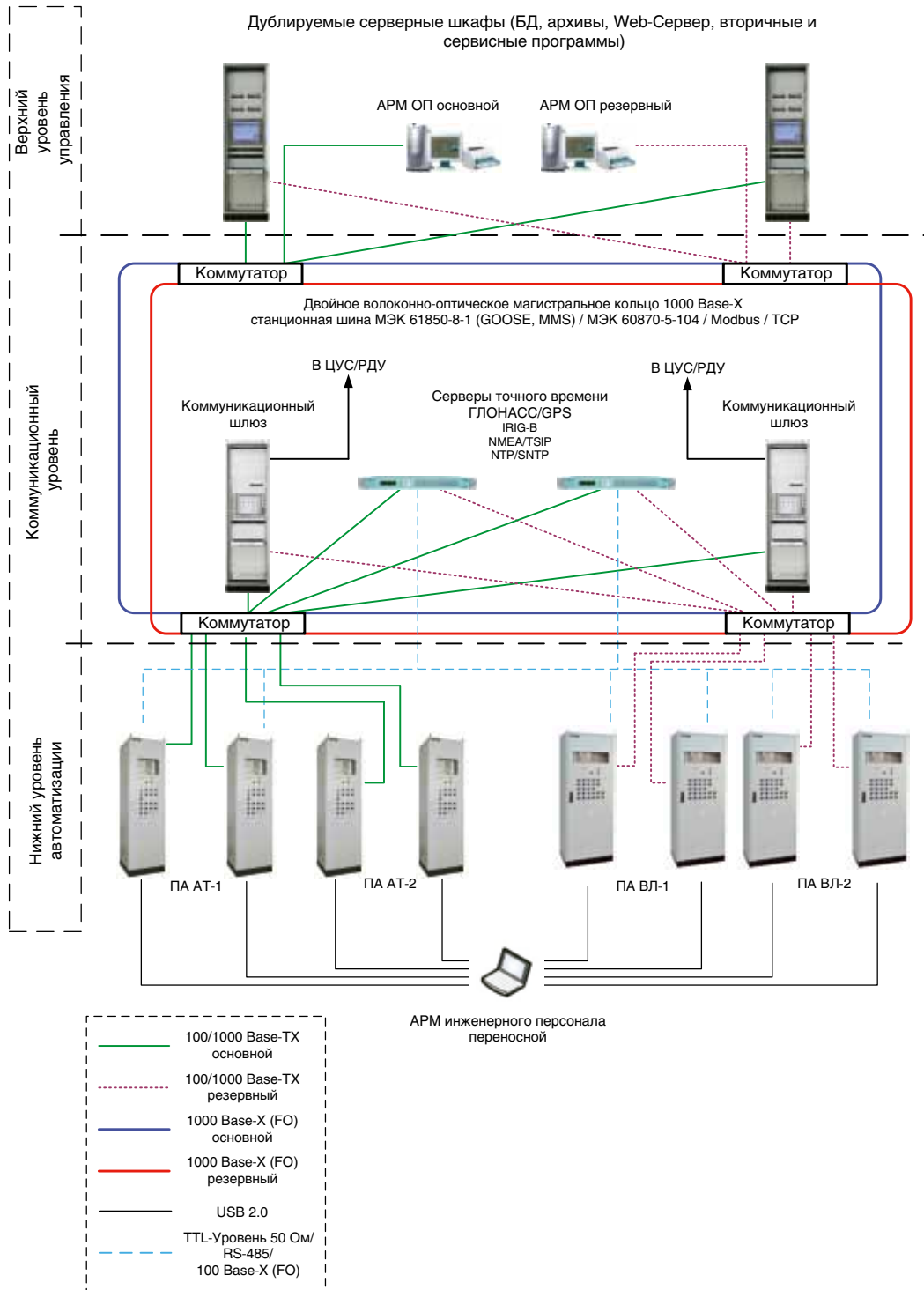
Логическая схема и ее состояние.



Матрица отключения – инструмент типизации и адаптации к объекту оборудования ПА, позволяющий назначать на выходные реле шкафа/терминала логические сигналы срабатываний и блокировок алгоритмов, входящих в состав устройства, путем редактируемого графического представления.

Матрица индикации.

СЕТЬ ETHERNET ПО ТОПОЛОГИИ ДВОЙНОГО КОЛЬЦА ДЛЯ ШКАФОВ ПА ОРУ 500 кВ

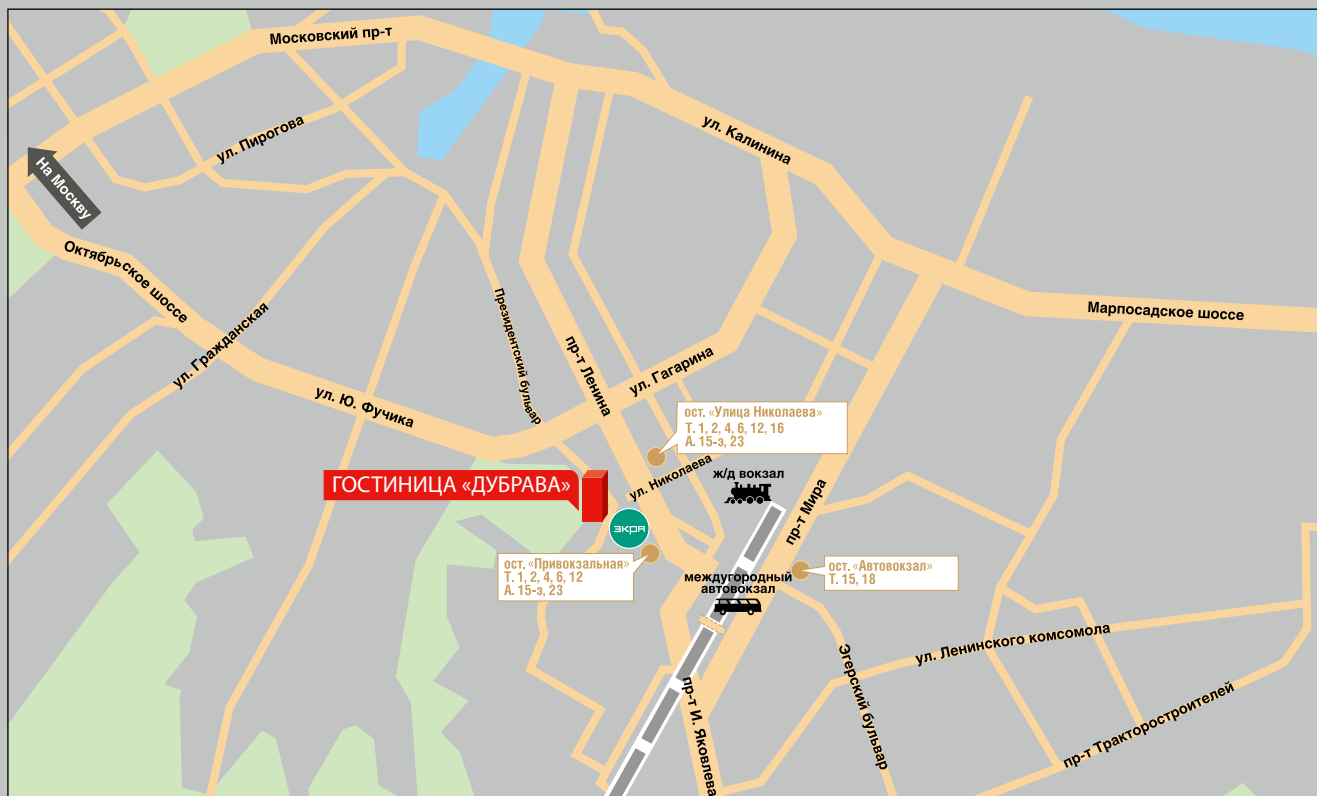
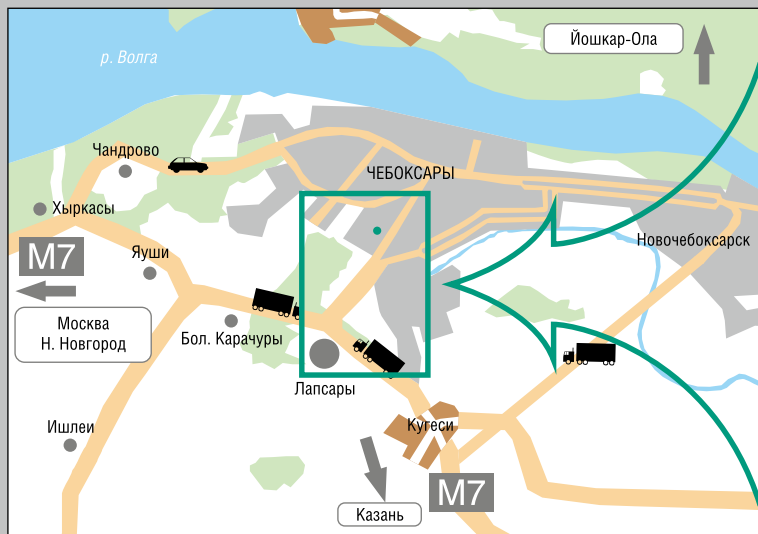




СХЕМЫ ПРОЕЗДА

ООО НПП «ЭКРА»

428003, РФ, г. Чебоксары, пр. И. Яковлева, 3





ЭКРА

ООО НПП «ЭКРА»
428003, РФ, г. Чебоксары, пр. И. Яковлева, 3
тел. / факс: (8352) 22 01 10 (многоканальный)
22 01 30 (автосекретарь)
55 03 68, 57 00 35, 57 00 76

e-mail: ekra@ekra.ru
<http://www.ekra.ru>