

СОХРАНЯЯ ЭНЕРГИЮ



РЗА СТАНЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Издание 5 • 2009

СОДЕРЖАНИЕ



РЗА СТАНЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

| | |
|---|----|
| ● ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ | 2 |
| ● ПЕРЕЧЕНЬ ЗАЩИТ И АВТОМАТИКИ | 3 |
| ● ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ | 4 |
| ● ТАБЛИЦА СРАВНИТЕЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДЛЯ ВЫБОРА ШКАФОВ | 5 |
| ● ШКАФ ЗАЩИТ И АВТОМАТИКИ ЭНЕРГООБЪЕКТОВ НЕБОЛЬШОЙ СЛОЖНОСТИ (ГЕНЕРАТОР, ТРАНСФОРМАТОР, ОШИНОВКА, РЕАКТОР И ДР.) | 6 |
| ● ШКАФ ЗАЩИТ И АВТОМАТИКИ СЛОЖНЫХ ЭНЕРГООБЪЕКТОВ (ГЕНЕРАТОР, ТРАНСФОРМАТОР, БЛОК СРЕДНЕЙ И БОЛЬШОЙ МОЩНОСТИ И ДР.) | 7 |
| ● ШКАФ ЗАЩИТ И АВТОМАТИКИ ЭНЕРГООБЪЕКТОВ СРЕДНЕЙ СЛОЖНОСТИ (ГЕНЕРАТОР, ТРАНСФОРМАТОР, ОШИНОВКА, РЕАКТОР, БЛОК МАЛОЙ МОЩНОСТИ И ДР.) | 8 |
| ● КОНСТРУКТИВНОЕ ВЫПОЛНЕНИЕ ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ ШКАФОВ | 10 |
| ● ОБЩИЕ ВИДЫ ШКАФОВ | 12 |
| ● КОМПЛЕКС ПРОГРАММ EKRASMS-SP | 16 |
| ● СХЕМЫ ИНТЕГРАЦИИ В АСУ ТП | 18 |
| ● ПОСТАВКИ | 20 |



• ШЭ1110



• ШЭ1110М



• ШЭ1111



• ШЭ1113



НАЗНАЧЕНИЕ

Серия микропроцессорных шкафов защит и автоматики типа ШЭ111Х предназначена для применения в качестве комплексной системы защит станционного оборудования гидроэлектростанций (ГЭС, ГАЭС), тепловых станций (ТЭЦ, ГТУ, ПГУ, ГРЭС, АЭС), генерирующих установок в металлургической и нефтегазовой промышленности, а также для реализации устройств управления и автоматизации.

ПРИМЕНЕНИЕ

Шкафы типов ШЭ1110, ШЭ1110М, ШЭ1111, ШЭ1112, ШЭ1113 используются в качестве комплексной системы защит и автоматики станционного оборудования:

- генераторов мощностью до 160 МВт, работающих на сборные шины;
- трансформаторов;
- автотрансформаторов;
- ошиновок (перекидок) блоков;
- блоков генератор-трансформатор мощностью до 1200 МВт;
- управления выключателями генератора, ТСН и РТСН.

СОСТАВ

Комплекс защит выполняется в виде двух взаиморезервируемых автономных систем защит, для которых должны предусматриваться индивидуальные измерительные трансформаторы, отдельные цепи по постоянному оперативному току и отдельные цепи воздействия во внешние схемы.

ОСОБЕННОСТИ

Шкафы РЗА выполняются по индивидуальному проекту на основе требований Заказчика, ПУЭ, заводов-изготовителей основного оборудования и с учетом привязки к конкретному объекту.

В шкафах предусмотрены:

- возможность работы в широком диапазоне частот (3-80 Гц):
 - для режима тиристорного пуска;
 - для изолированной энергосистемы при выбеге генераторов.
- большое количество дифференциальных защит (до 5);
- возможность построения станционной автоматики;
- наличие специальных защит:
 - защита от замыкания на землю в режиме тиристорного пуска;
 - защита ротора от перегрузки с бесщеточной системой возбуждения (программное вычисление тока ротора по диаграмме Потье);
 - защиты генераторов-двигателей ГАЭС;
 - защиты от замыкания на землю статора для любых вариантов главной схемы (работа генератора на сборные шины, в обычном и укрупненном блоке и др.).

Перечень защит и автоматики

Состав защит и автоматики комплекса определяется Заказчиком в соответствии с требованиями ПУЭ и заводов-изготовителей основного оборудования. Логика взаимодействия функций защит определяется требованиями Заказчика и конфигурируется специальной программой.

- Продольная токовая дифференциальная защита генератора
[ΔG]
- Поперечная токовая дифференциальная защита генератора
[$\Delta >$]
- Защита от замыканий на землю обмотки статора генератора, работающего в блоке
[$U_n(U_0), U_n(F25), U_n(100)$]
- Защита от замыканий на землю обмотки статора генератора, работающего на сборные шины
[$I_n(U_n), I_n >, I_n(F25)$]
- Защита от повышения напряжения генератора
[$U >$]
- Защита от потери возбуждения генератора
[$\Phi <$]
- Защита генератора от асинхронного режима с потерей и без потери возбуждения
[Φ_z, Φ_u]
- УРОВ генератора
[УРОВ G]
- Защита генератора от несимметричных перегрузок и коротких замыканий
[I_2]
- Защита генератора от симметричных перегрузок
[I_1]
- Защита обмотки ротора генератора от перегрузок
[$I_p, \equiv I_r$]
- Защита ротора генератора от замыкания на землю
[$R_e <$]
- Защита от изменения частоты генератора
[F]
- Защита обратной (активной) мощности
[$P_{обр}(P_{акт})$]
- Дифференциальная токовая защита трансформатора (ТБ, ТСН, ВТ)
[$\Delta TB, \Delta TCH, \Delta BT$]
- Максимальная токовая защита трансформатора
[$I > T$]
- Максимальная токовая защита
[$I >$]
- Защита от перевозбуждения
[U/f]
- Резервная дистанционная защита от междуфазных повреждений
[$Z <$]
- Резервная защита нулевой последовательности от замыканий на землю
[$I_0(U_0)$]
- Направленная токовая защита нулевой последовательности
[M_0]
- Направленная токовая защита обратной последовательности
[M_2]
- Измерительные органы максимального, минимального тока и напряжения, в том числе и при изменяющейся частоте
[$IO(I >), IO(I <), IO(U >), IO(U <), I(F), U(F)$]
- Устройство контроля синхронизма
[КС]
- Защита от частичного пробоя изоляции высоковольтных вводов трансформатора
[КИВ]
- Устройство контроля исправности цепей напряжения переменного тока
[КИН]
- Устройство контроля изоляции газовой защиты
[КИГЗ]
- Автоматика управления выключателем
[АУВ]
- Автоматика пожаротушения



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- номинальное напряжение оперативного постоянного тока, В 220; 110
- номинальное напряжение переменного тока, В 100
- номинальный переменный ток, А 1; 2; 5; 10
- номинальная частота, Гц 50
- мощность, потребляемая каждым комплектом по цепям питания постоянного тока, не более, Вт 60 (100 – в режиме срабатывания)
- мощность потребляемая каждым комплектом по цепям переменного тока, не более:
 - в цепях тока, на фазу 5 ВА
 - в цепях напряжения, на фазу 3 ВА
- встроенный аварийный осциллограф:
 - количество осциллограмм регулируется
 - время записи, с 7 (для 20 аналог. и 160 дискр. сигналов)
- регистратор событий, шт, не более 7500
- количество задержек (Δt), шт, не более 96

ОСНОВНЫЕ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ

- программируемый состав защит
- программируемая «матрица» управляющих воздействий
- исключение несанкционированного доступа посредством системы паролей
- местная сигнализация с запоминанием при пропадании питания
- встроенный аварийный осциллограф с настройкой длины и количества осциллограмм
- регистратор событий
- система самодиагностики
- сигнализация о неисправностях
- мониторинг текущих значений токов, напряжений, мощности и частоты
- три независимых интерфейса линии связи
- организация локальной сети и интеграция в АСУ ТП
- передача осциллограмм и событий с меткой времени по цифровым каналам связи

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

- температура окружающего воздуха, °С от -5 до +40
- относительная влажность воздуха % до 80 (без конденсации влаги)
- атмосферное давление, кПа (мм.рт.ст.) 70 – 106,7 (525-800)
- внешнее магнитное поле, А/м, не более 400
- высота над уровнем моря, м, не более 2000
- степень загрязнения 1 (загрязнение отсутствует или имеется только сухое, непроводящее загрязнение)
- группа условий эксплуатации в части воздействия механических факторов внешней среды М39+ДТ7,8
- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих изоляцию и металл
- место установки шкафа должно быть защищено от попадания брызг воды, масел, эмульсий, а также от прямого воздействия солнечной радиации
- рабочее положение шкафа в пространстве вертикальное с отклонением от рабочего положения до 5° в любую сторону

Таблица сравнительных характеристик для выбора шкафов

| ТИП ШКАФА назначение | ШЭ1110 Защита генераторов, трансформа- торов малой и средней мощ- ности | ШЭ1110М Защита генераторов, трансформа- торов и блоков генератор- трансформатор средней мощ- ности | ШЭ1111(12) Защита мощных блоков генератор- трансформатор | ШЭ1113 Защита генераторов, трансформато- ров средней и большой мощ- ности и блоков генератор- трансформатор малой и сред- ней мощности | ШЭ1111R Регистрация аварийных событий |
|---|---|--|--|--|--|
| Характеристики (на комплект) | | | | | |
| Количество комплектов в шкафу | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| Количество защит, шт., не более* | 16 | 32 | 48 | 32 | – |
| Количество входных цепей тока и напряжения, шт, не более | 15 | 25 | 50 | 25 | – |
| Количество блоков испытательных (БИ6), шт, не более | 6 | 12 | 16 | 8 | – |
| Количество выходных реле, шт, не более | 14 | 30 | 46 | 30 | 48 |
| Количество выходных контактов, шт, не более | 24 | 52 | 82 | 46 | 82 |
| Светодиодная сигнализация, шт, не более | 16 | 80 | 192 | 80 | 128 |
| Приемные цепи, шт, не более | 6 | 23 | 42 | 23 | 92 |
| Количество переключателей, шт, не более | 4 | 12 | 18 | 12 | 18 |
| Количество клемм, шт, не более | | | | | |
| • слева (входные цепи) | 100 | 200 | 200 | 100 | 200 |
| • справа (выходные цепи) | 100 | 200 | 200 | 100 | 200 |
| Габаритные размеры (ширина, глубина), мм | 607x660 | 607x660 | 807x660 | 807x660 | 807x660 |
| Высота шкафа, мм | 2100 (2200 по требованию) | | | | |
| Масса шкафа, кг, не более | 200 | 200 | 250 | 280 | 250 |

* – выбираются из перечня защит. Возможно увеличение до 64.

В КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ ВХОДЯТ:

| | |
|--|--|
| Встроенный аварийный осциллограф | имеется в стандартной поставке |
| Регистратор событий | имеется в стандартной поставке |
| Комплект программ EKRASMS-SP (АРМ-релейщика, RecViewer и др.) | имеется в стандартной поставке |
| Интеграция в АСУ ТП: | |
| • по протоколу ModBus | по заказу |
| • через OPC-сервер | по заказу |
| • Ethernet | по заказу |
| Аппаратно-программная синхронизация времени | по заказу |
| Комплект запасных блоков | обязательно включается в первичную поставку, при повторных поставках – по заказу |

Шкаф защит и автоматики энергообъектов

- небольшой сложности (генератор,
- трансформатор, ошиновка, реактор и др.)

6

Пример применения шкафа ШЭ1110

СИСТЕМА А:

ЗАЩИТЫ ГЕНЕРАТОРА:

[ΔI_G], [I_o], [U_o], [$U>$], [$U<$], [$P_{обр}$], [$Z<$], [$\Phi<$]

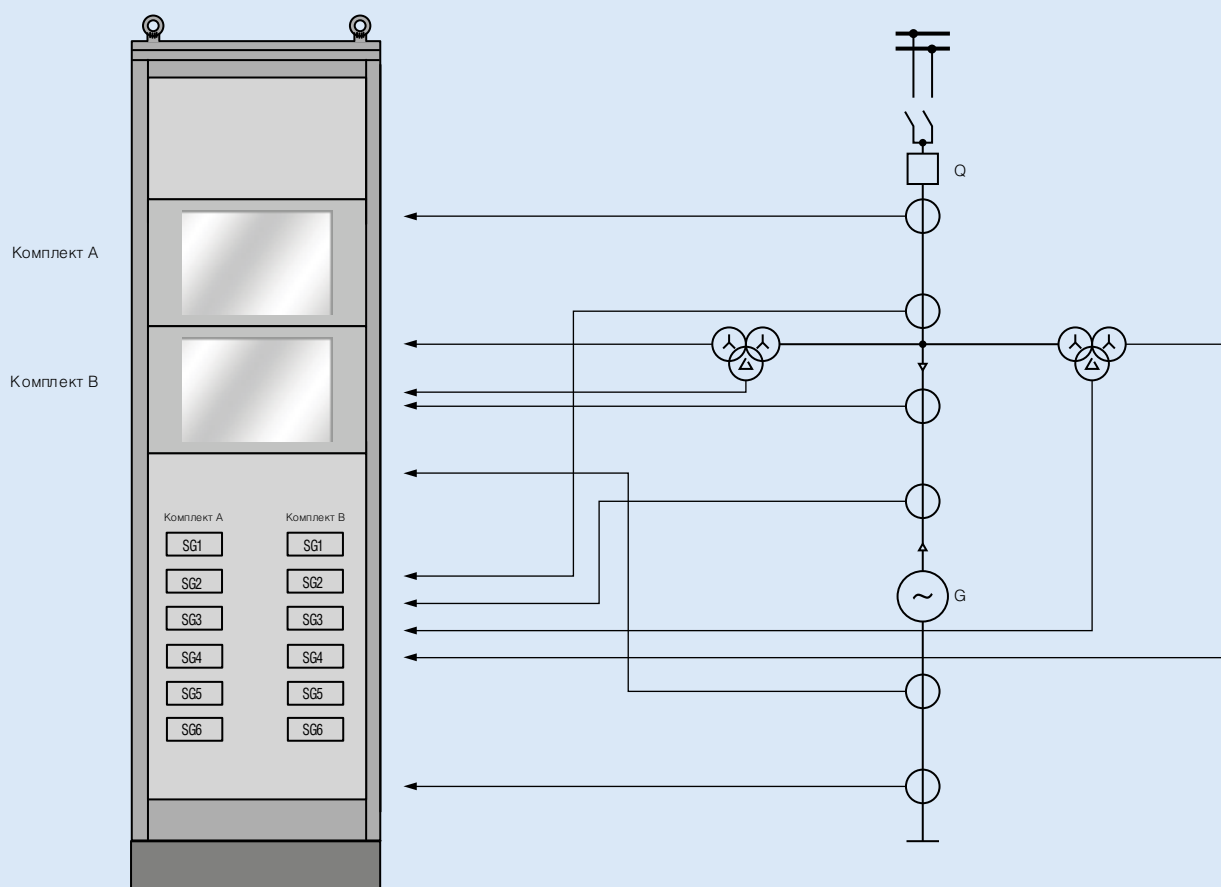
Другие защиты – по желанию Заказчика.

СИСТЕМА В:

ЗАЩИТЫ ГЕНЕРАТОРА:

[ΔI_G], [I_o], [U_o], [$U>$], [$U<$], [$P_{обр}$], [$Z<$], [$\Phi<$]

Другие защиты – по желанию Заказчика.



- Вариант защиты генератора небольшой мощности.

Шкаф типа ШЭ1110 включает в себя две системы защит. Комплекс защит размещается в одном шкафу.

Шкаф защит и автоматики сложных энергообъектов (генератор, трансформатор, блок средней и большой мощности и др.)

7

Пример применения шкафа ШЭ1111 (ШЭ1112)*

СИСТЕМА А

ШЭ1111

ЗАЩИТЫ ГЕНЕРАТОРА:

[IΔG], [U>], [U<], [Pобр], [Z<], [Φ<], [F], [КИН],
[статора и ротора от з.з. и перегрузок]

ЗАЩИТЫ ТБ:

[IΔТБ], [I0], [U0], [ГЗ], [I>]

ЗАЩИТЫ ТСН:

[IΔТСН], [I>], [ГЗ ТСН], [ГЗ РПН]

ЗАЩИТЫ ТВ:

[I>], [I>>]

Другие защиты – по желанию Заказчика.

СИСТЕМА В

ШЭ1111 (ШЭ1112)*

ЗАЩИТЫ ГЕНЕРАТОРА:

[IΔG], [U>], [U<], [Pобр], [Z<], [Φ<], [F], [КИН],
[статора и ротора от з.з. и перегрузок]

ЗАЩИТЫ ТБ:

[IΔТБ], [I0], [U0], [ГЗ], [I>]

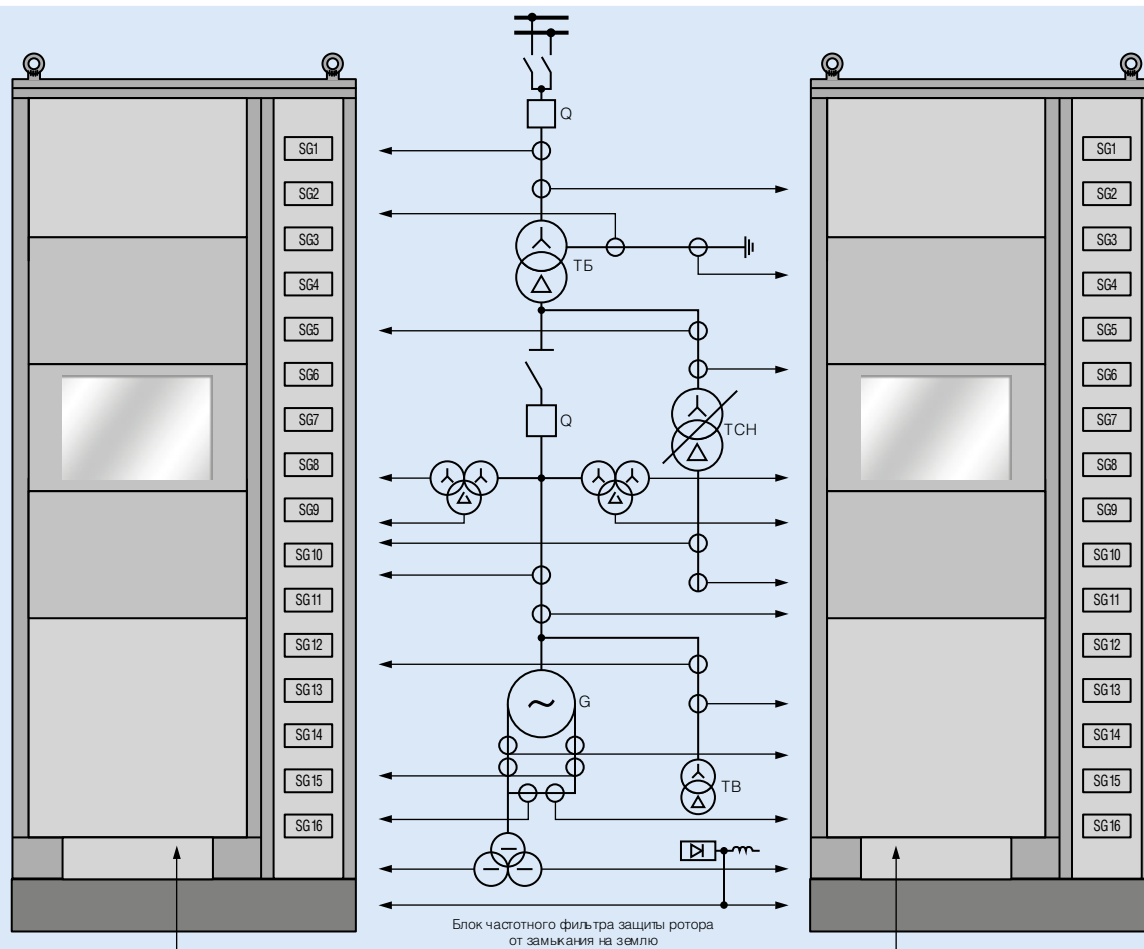
ЗАЩИТЫ ТСН:

[IΔТСН], [I>], [ГЗ ТСН], [ГЗ РПН]

ЗАЩИТЫ ТВ:

[I>], [I>>]

Другие защиты – по желанию Заказчика.



Каждый из шкафов типов ШЭ1111, ШЭ1112 включает в себя одну систему защит. Комплекс защит размещается в двух одинаковых шкафах (ШЭ 1111) или в двух разных шкафах (ШЭ1111 и ШЭ1112).

* Шкаф ШЭ1112 имеет некоторые отличия от шкафа ШЭ1111 по составу защит, конструкции и т.д. Как правило, шкафы двух систем выбираются одинаковые.

Шкаф защит и автоматики энергообъектов средней сложности (генератор, трансформатор, ошиновка, реактор, блок малой мощности и др.)

8

Пример применения шкафа ШЭ1110М

СИСТЕМА А:

ЗАЩИТЫ ГЕНЕРАТОРА:

[IΔG], [U>], [U<], [Pобр], [Z<], [Φ<], [F], [КИН],
[статора и ротора от з.з. и перегрузок]

ЗАЩИТЫ ТБ:

[IΔТБ], [Iо], [Uо], [ГЗ], [I>]

ЗАЩИТЫ ТСН:

[IΔТСН], [I>], [ГЗ ТСН], [ГЗ РПН]

Другие защиты – по желанию Заказчика.

СИСТЕМА В:

ЗАЩИТЫ ГЕНЕРАТОРА:

[IΔG], [U>], [U<], [Pобр], [Z<], [Φ<], [F], [КИН],
[статора и ротора от з.з. и перегрузок]

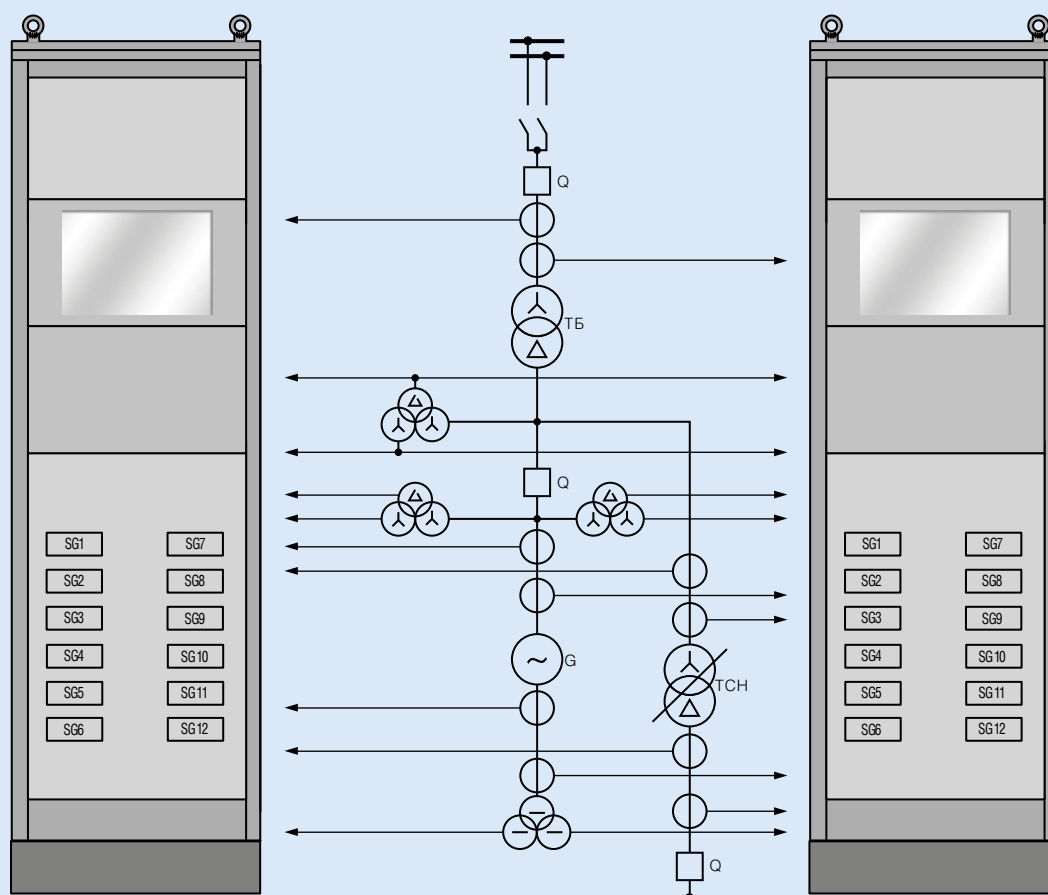
ЗАЩИТЫ ТБ:

[IΔТБ], [Iо], [Uо], [ГЗ], [I>]

ЗАЩИТЫ ТСН:

[IΔТСН], [I>], [ГЗ ТСН], [ГЗ РПН]

Другие защиты – по желанию Заказчика.



Вариант защиты блока генератор-трансформатор средней мощности.

Шкаф типа ШЭ1110М включает в себя один комплект. Комплекс состоит из двух шкафов.



Пример применения шкафа ШЭ1113

СИСТЕМА А

ЗАЩИТЫ ГЕНЕРАТОРА:

[$I_{\Delta G}$], [$U >$], [$U <$], [$P_{обр}$], [$Z <$], [$\Phi <$], [F], [$КИН$],
[статора и ротора от з.з. и перегрузок]

ЗАЩИТЫ ТБ:

[$I_{\Delta TБ}$], [I_o], [U_o], [$\Gamma З$], [$I >$]

Другие защиты – по желанию Заказчика.

СИСТЕМА В

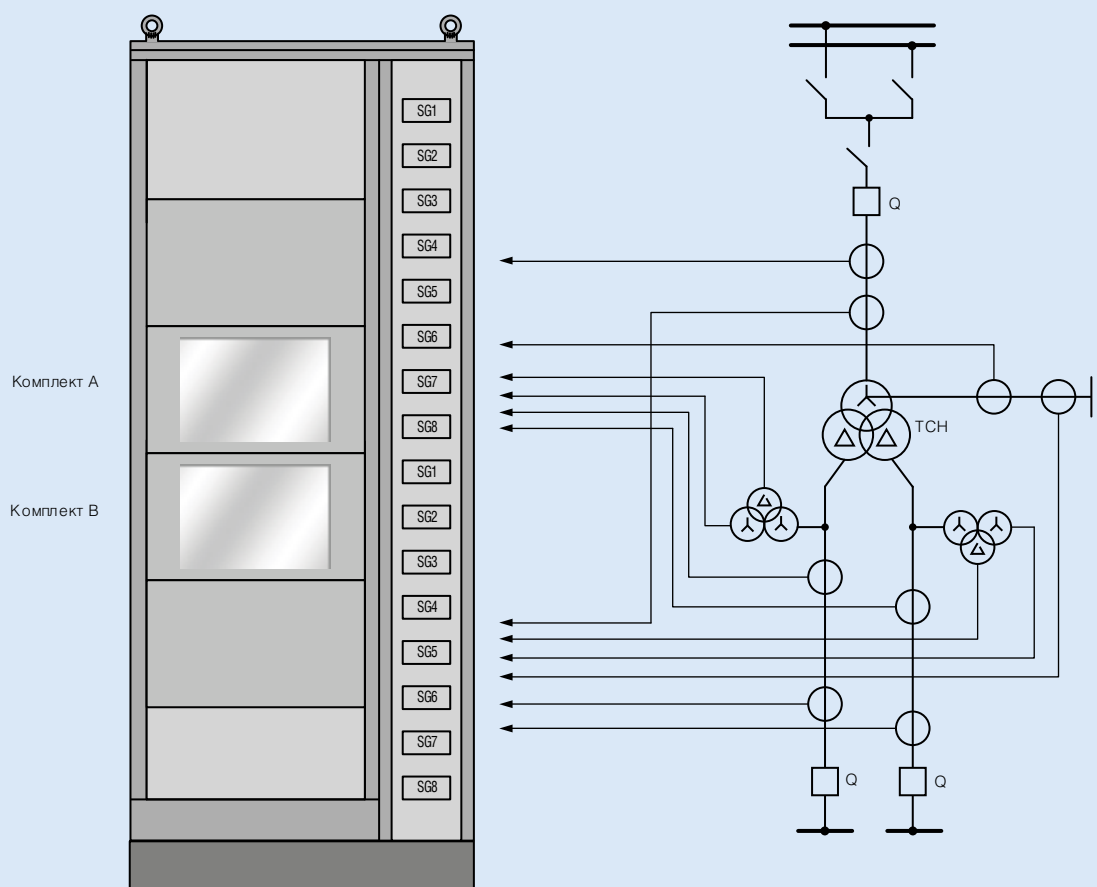
ЗАЩИТЫ ГЕНЕРАТОРА:

[$I_{\Delta G}$], [$U >$], [$U <$], [$P_{обр}$], [$Z <$], [$\Phi <$], [F], [$КИН$],
[статора и ротора от з.з. и перегрузок]

ЗАЩИТЫ ТБ:

[$I_{\Delta TБ}$], [I_o], [U_o], [$\Gamma З$], [$I >$]

Другие защиты – по желанию Заказчика.



Вариант защиты трансформатора собственных нужд.

Шкаф типа ШЭ1113 включает в себя две системы защит. Комплекс защит размещается в одном шкафу.



Шкафы представляют собой металлоконструкцию с размещенными на ней аппаратами. Для осуществления двухстороннего обслуживания шкафы имеют переднюю и заднюю двери. На передней двери шкафов расположены аппараты оперативного управления и сигнальные элементы. Терминалы расположены на плите за передней дверью. Для контроля состояния сигнальных элементов терминалов на передней двери шкафов предусмотрено окно. С задней стороны шкафов расположены ряды зажимов, доступ к которым возможен при открытой задней двери. Габаритные и установочные размеры приведены на рисунке.

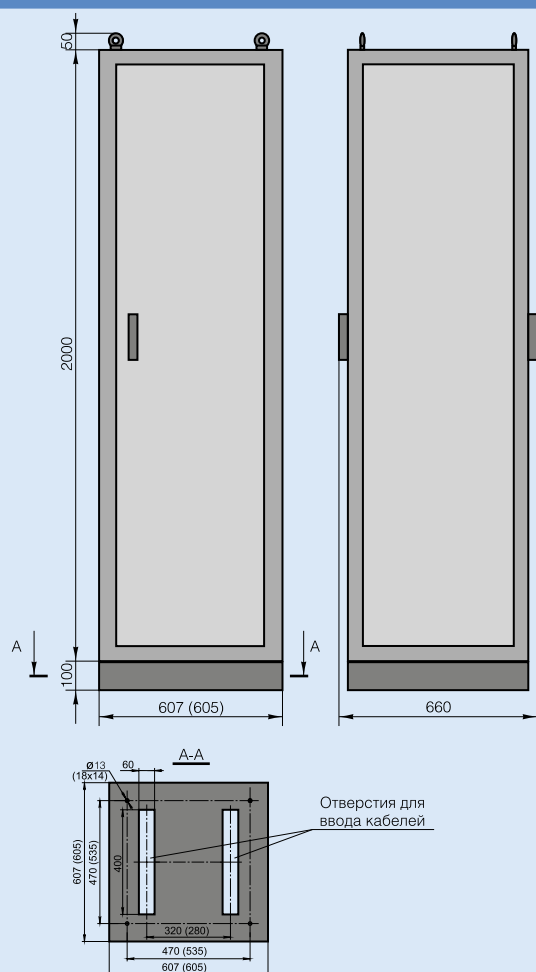
Металлоконструкция шкафов должна быть надежно заземлена. Внутри шкафов предусмотрена заземляющая пластина, к которой крепится шлейф

заземления длиной 250-300 мм. Свободный конец шлейфа должен быть присоединен к контуру заземления объекта с помощью винта М6.

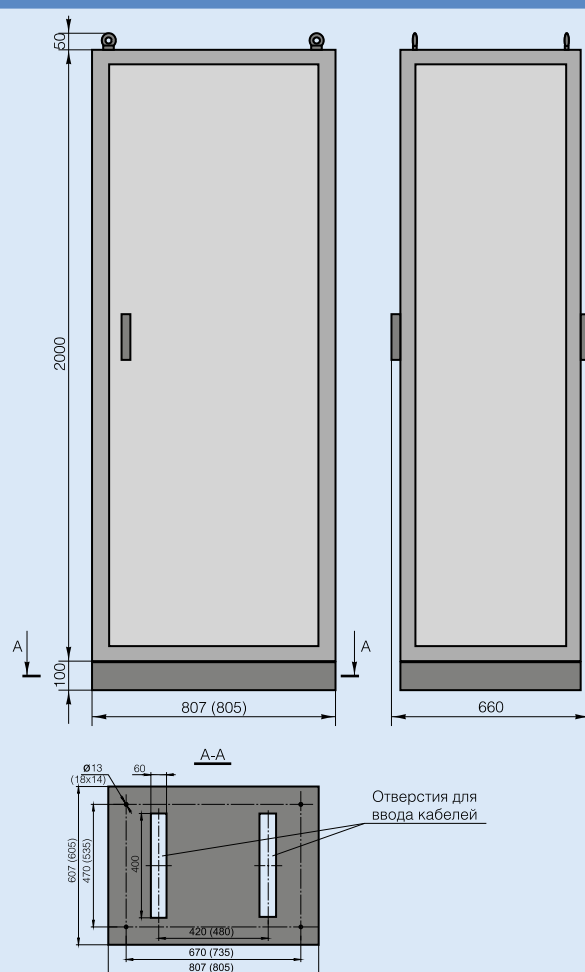
Подвод кабелей предусмотрен снизу через отверстия в днище шкафов. Присоединение шкафов к внешним цепям осуществляется на рядах зажимов, которые устанавливаются вертикально и расположены с задней стороны шкафов на левой и правой боковинах и предназначены для присоединения одного или двух медных проводников с суммарным сечением до 6 мм² включительно. Контактные соединения шкафов соответствуют 2 классу по ГОСТ 10434. Ряды зажимов шкафов выполнены с учетом требований «Правил устройства электроустановок», раздел III-4-15.

ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ ШКАФОВ

• ШЭ1110 (ШЭ1110М)



• ШЭ1111...ШЭ1113



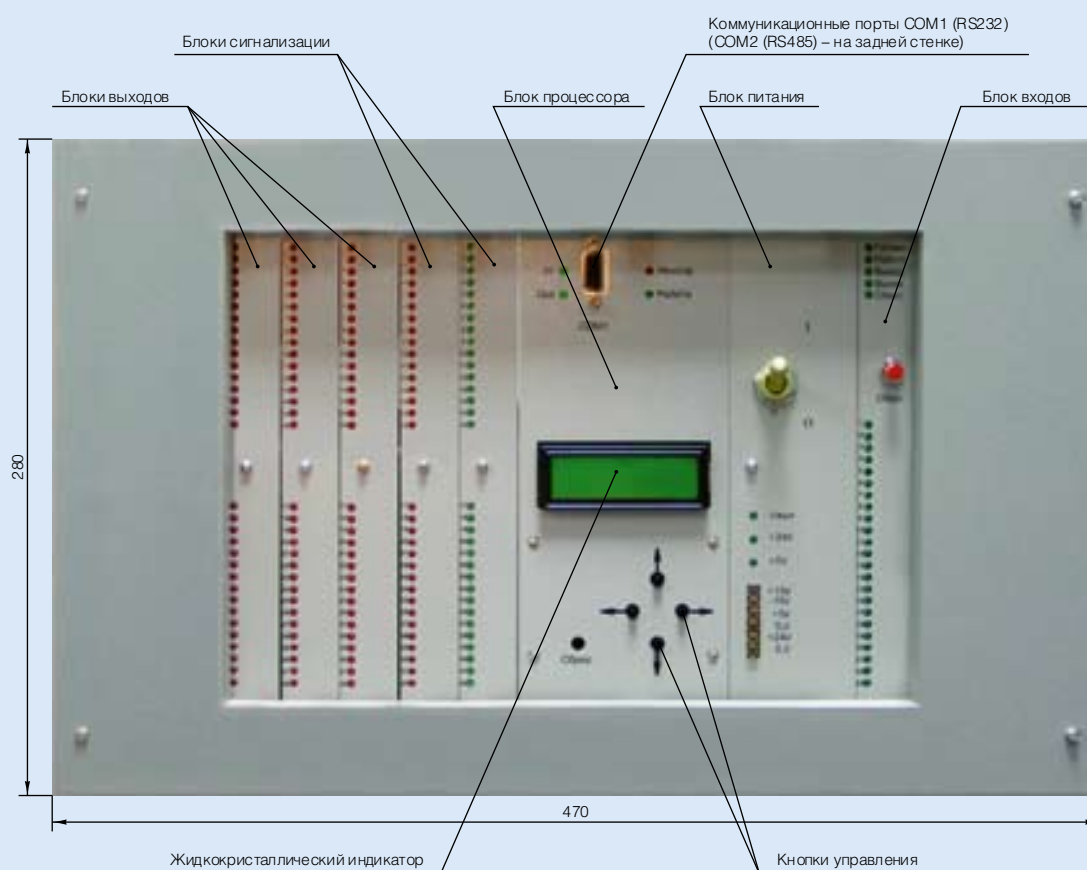
По заказу высота цоколя может быть увеличена до 200 мм.

В скобках указаны размеры при использовании металлоконструкции фирмы Rittal.



Блочная конструкция цифрового терминала, встроенного в шкаф, позволяет адаптировать систему к главной электрической схеме станций в зависимости от объема защищаемого оборудования и различных режимов его работы

ВАРИАНТ КАССЕТЫ ТЕРМИНАЛА С БЛОКОМ ПРОЦЕССОРА, ВСТРОЕННОГО В ШКАФ

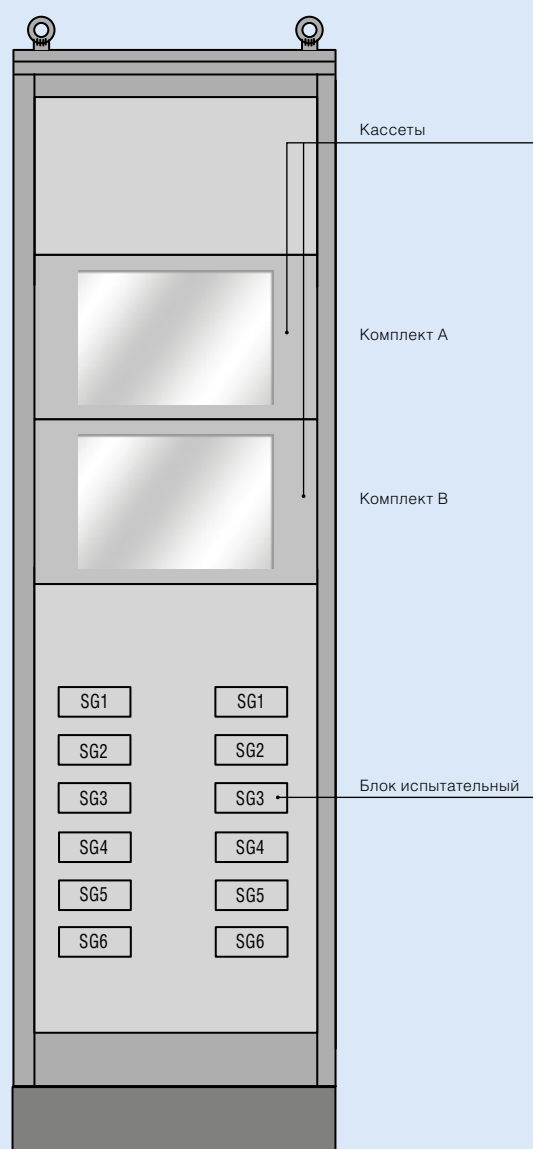
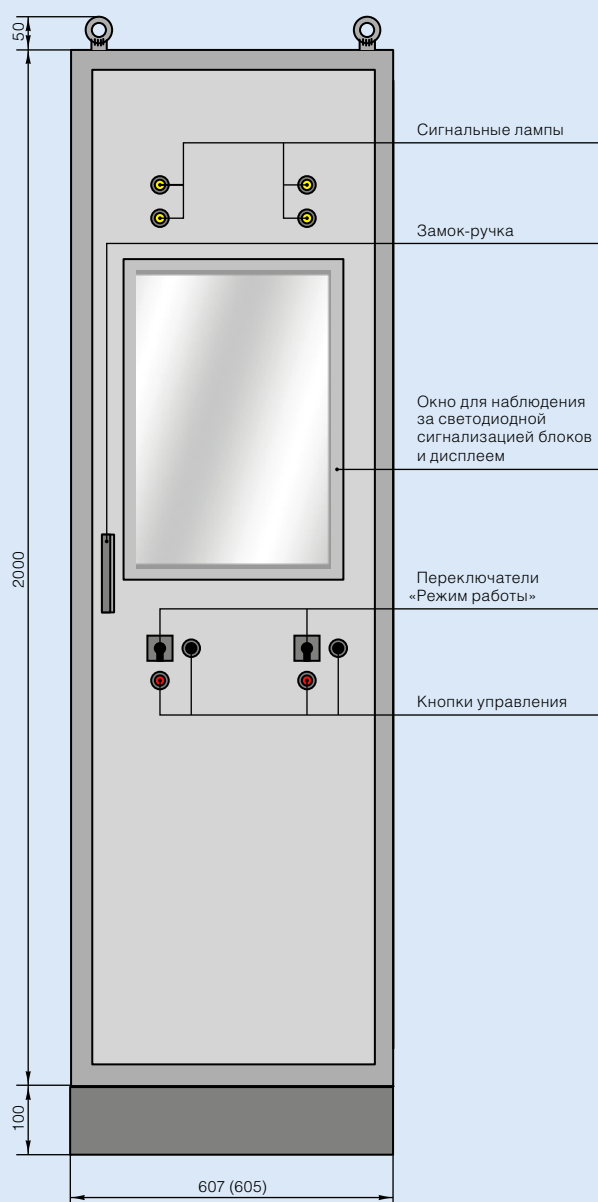




ШЭ1110

• Вид спереди

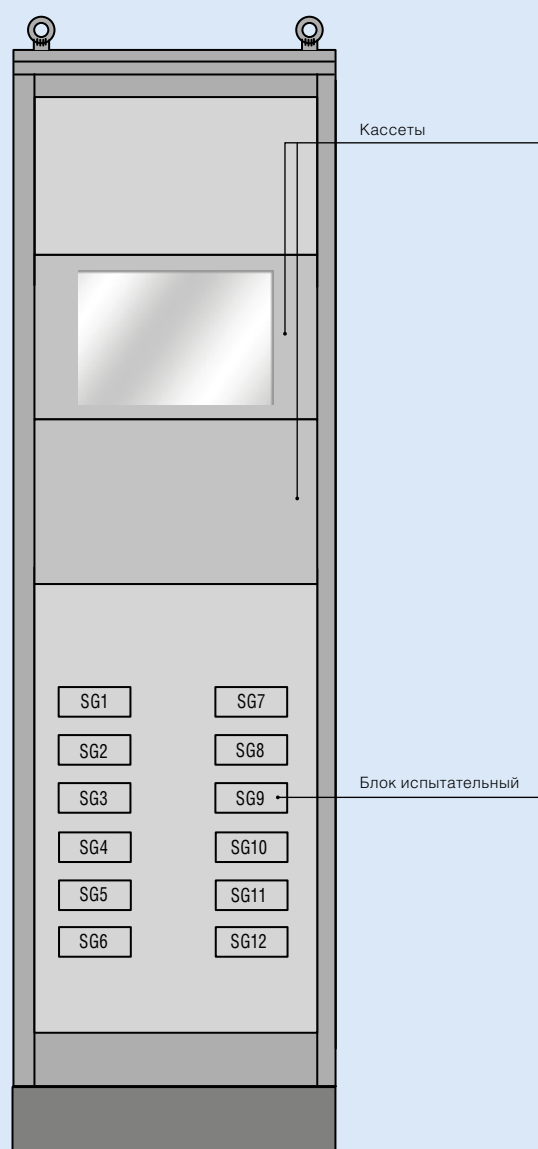
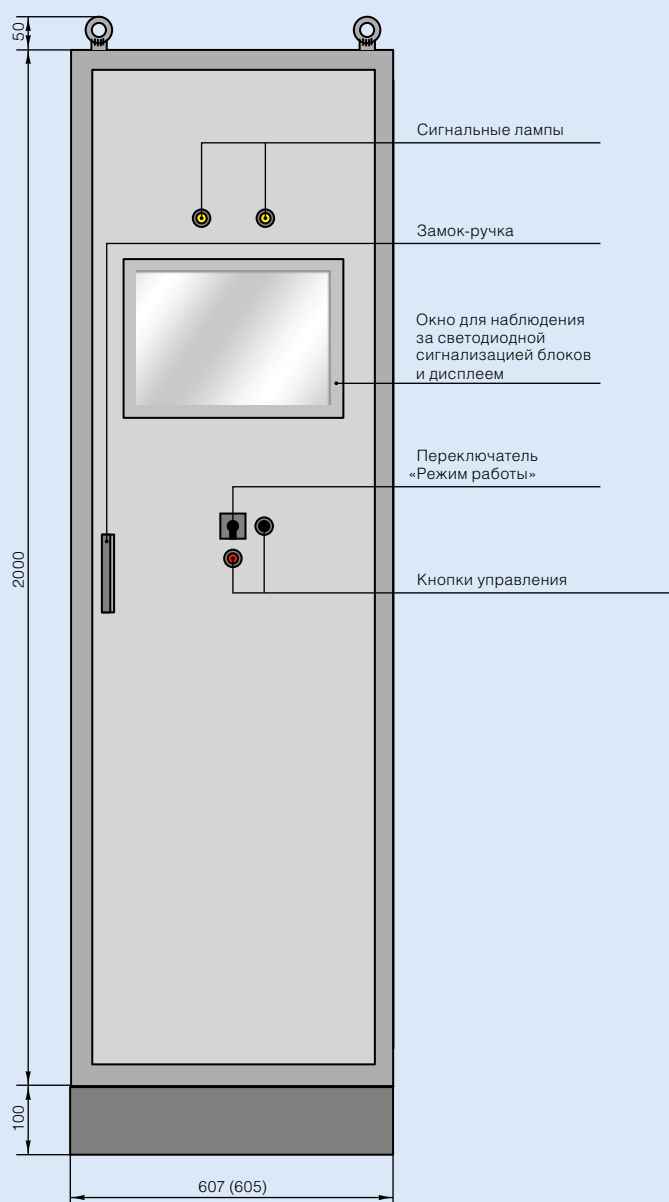
• Вид спереди (дверь условно снята)



ШЭ1110М

• Вид спереди

• Вид спереди (дверь условно снята)

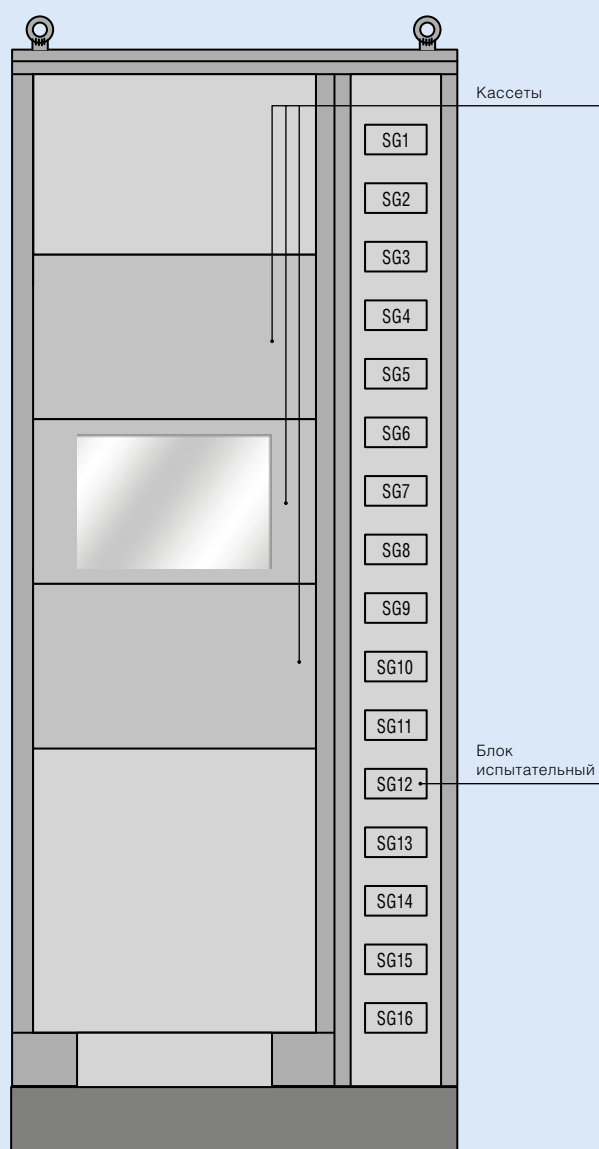
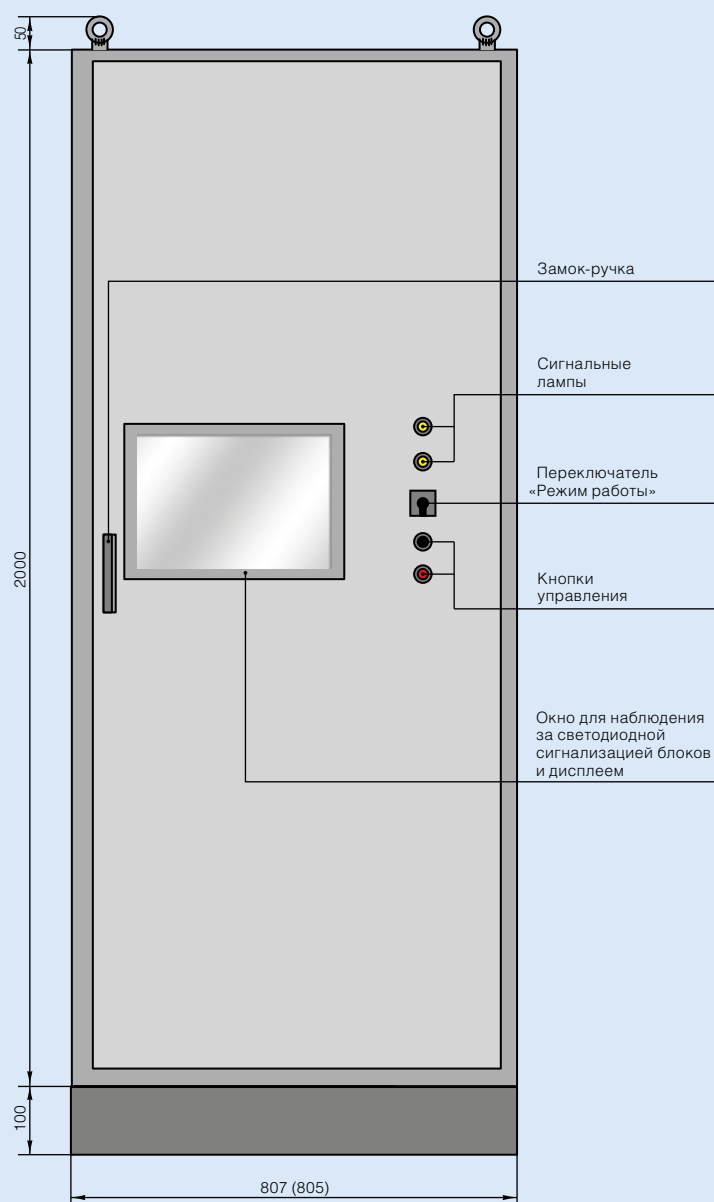




ШЭ1111 (ШЭ1112)

• Вид спереди

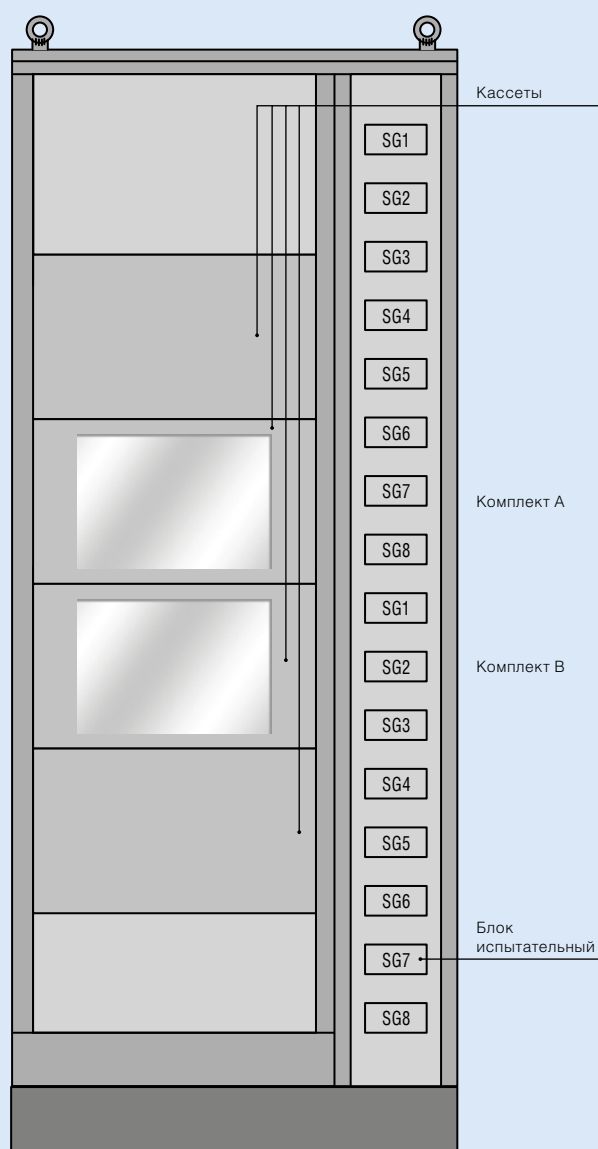
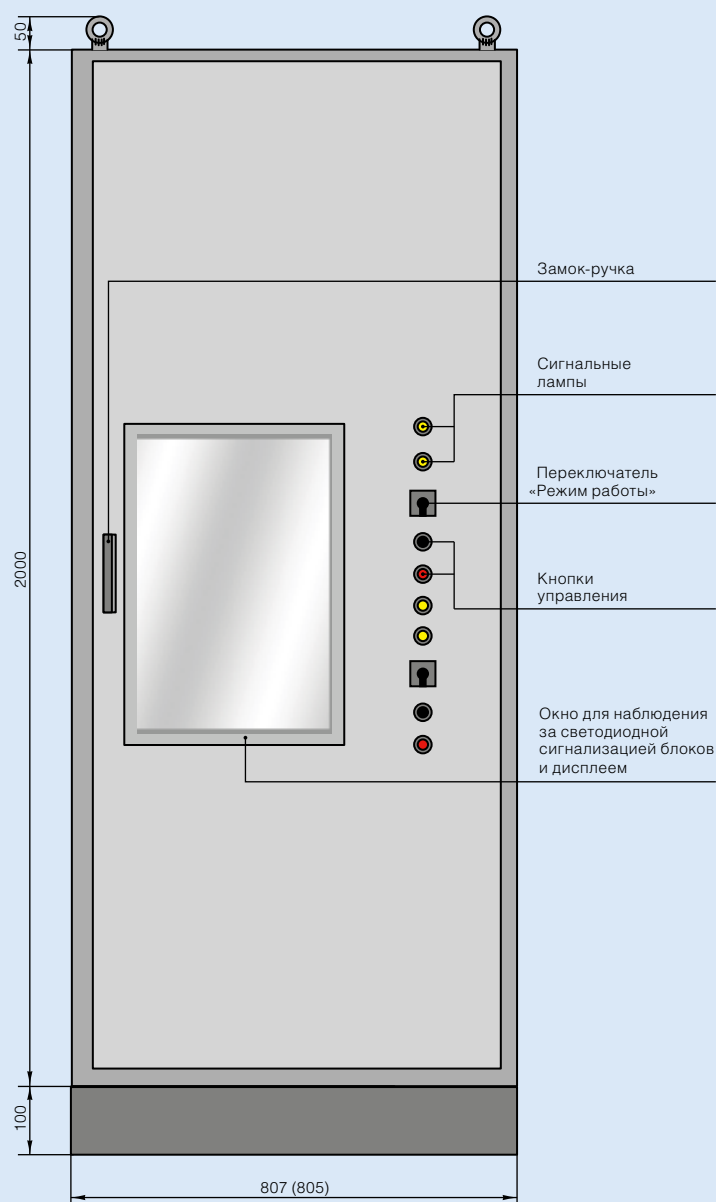
• Вид спереди (дверь условно снята)



ШЭ1113

• Вид спереди

• Вид спереди (дверь условно снята)





КОМПЛЕКС ПРОГРАММ АВТОМАТИЗАЦИИ РАБОЧЕГО МЕСТА РЕЛЕЙНОГО И ОПЕРАТИВНОГО ПЕРСОНАЛА EKRASMS-SP

Создание автоматизированных рабочих мест (АРМ) возможно на базе комплекса программ EKRASMS-SP и оборудования построения локальных сетей передачи данных.

Аппаратные средства организации АРМ представляют собой различные преобразователи сигналов для передачи информации по требуемым физическим линиям связи.

Комплекс программ состоит из следующих компонентов:

- программа сервер связи;
- программа АРМ релейщика;
- программа OPC-сервер (UniOPC);
- программа анализа аварийных процессов (RecViewer);
- программа создания свободной логики клиента (ограниченная поставка);
- программа конфигуратора.

Комплекс программ работает по технологии «клиент-сервер». Данная технология позволяет создавать гибкую архитектуру организации передачи данных. Применение комплекса программ EKRASMS-SP позволяет:

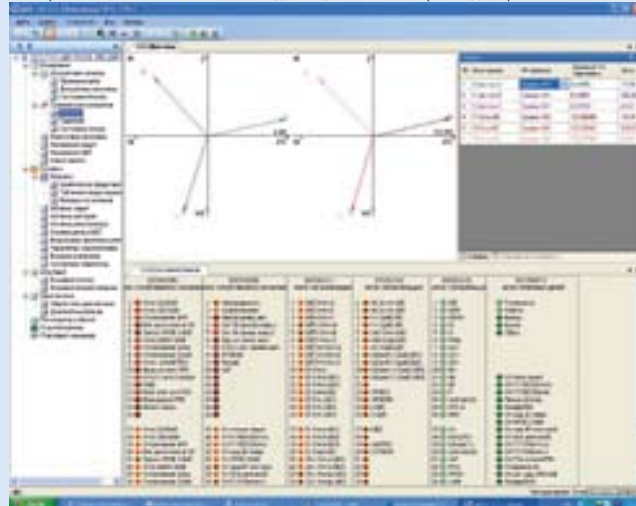
- упростить процесс эксплуатации микропроцессорных устройств РЗА станционного оборудования производства НПП «ЭКРА»;
- уменьшить затраты времени и средств на стадии наладки и профилактического контроля защит;
- производить дистанционный мониторинг текущих величин, контролировать и оперативно изменять уставки и параметры устройств, ускорить анализ аварийных процессов.

Возможности комплекса программ EKRASMS-SP:

- создание АРМ персонала службы РЗА и оперативного персонала электростанции;
- интеграция с АСУ ТП верхнего уровня, осуществляемая двумя способами:
 - по протоколу OPC;
 - по протоколу Modbus/PTU на агрегатном уровне;
- автоматическое создание и ведение архива зарегистрированных терминалами событий;
- программно-аппаратная синхронизация времени терминалов.

Комплекс программ EKRASMS-SP функционирует под управлением операционной системы Windows XP/Vista.

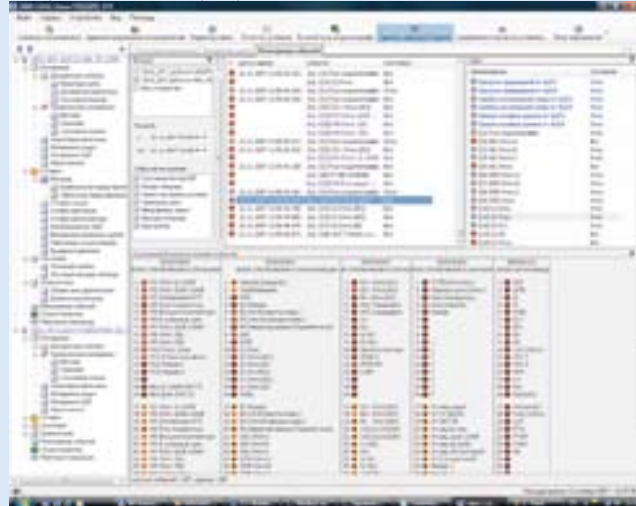
АРМ релейщика. Состояние выходных цепей и векторные диаграммы.



АРМ релейщика. Годограф.



АРМ релейщика. Регистратор событий.





ПРОГРАММА APM РЕЛЕЙЩИКА

Комплекс программ APM релейщика предназначен для взаимодействия по последовательному каналу связи с терминалами защит генераторов (далее - терминалы) для обеспечения доступа к внутренней информации терминалов с любого компьютера локальной сети предприятия.

Возможности программы APM релейщика:

- мониторинг и отображение в виде текущих величин токов и напряжений аналоговых входов терминала и расчетных величин защит;
- просмотр и сохранение событий, зафиксированных встроенным регистратором событий терминала;
- проверка наличия записанных осциллограмм в терминале, их считывание и удаление;
- просмотр и сохранение матрицы отключения;
- просмотр, изменение и сохранение параметров в файл уставок (без подключения к терминалу);
- просмотр, изменение и запись уставок непосредственно в терминал;
- синхронизация времени всех объединенных в сеть терминалов;
- эмуляция для проверки логической части шкафа и сигналов для АСУ;
- просмотр и изменение логики действия защит с помощью специальной программы редактирования LogicEditor.

Обмен информацией между приложениями осуществляется с помощью протокола TCP/IP. Программные средства организации APM позволяют создать необходимое количество APM релейщика.

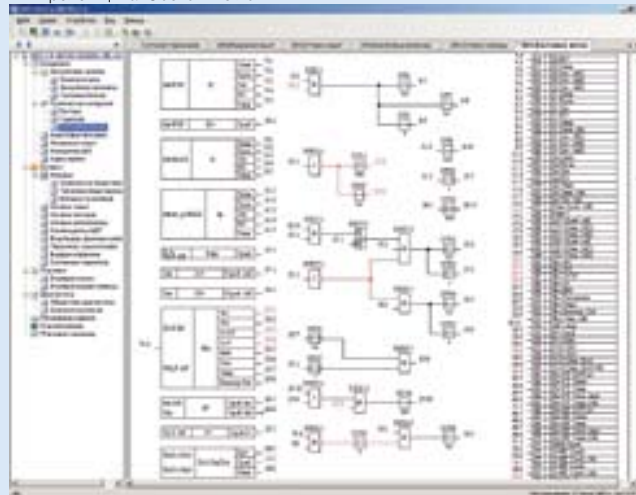
ПРОГРАММА RECVIEWER

Программа RecViewer предназначена для анализа аварийных ситуаций в отложенном времени на основе цифровых записей сигналов – осциллограмм.

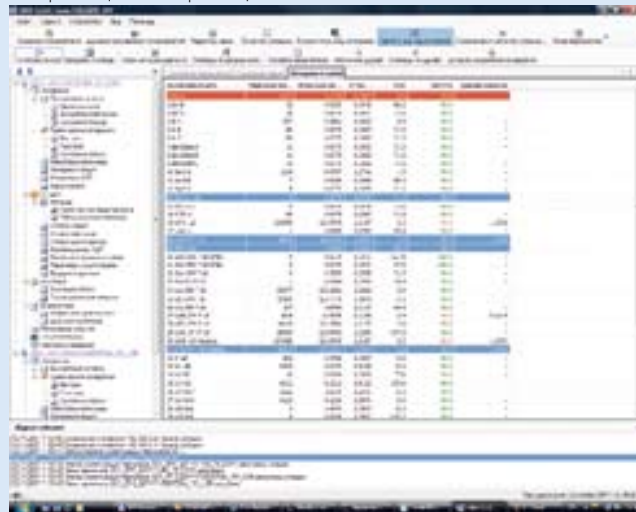
Возможности программы RecViewer:

- просмотр графиков аналоговых и дискретных сигналов в различных масштабах по времени и величине, копирование, перенос и удаление графиков сигналов в осциллограммах, выполнение простейших математических операций над сигналами;
- измерение различных составляющих сигналов: мгновенное и действующее значение; значение первой, второй и третьей гармоники; средневывпрямленное значение; постоянная составляющая;
- измерение интервалов времени с точностью до 1 мс;
- расчет и построение диаграмм и графиков изменения величин гармонических составляющих;
- расчет и построение векторных диаграмм сигналов;
- синхронизация диаграмм различных источников для одновременной обработки;
- расчет и построение графиков симметричных составляющих сигналов;
- расчет и отображение годографа сопротивлений;
- печать осциллограмм, таблицы значений сигналов, таблицы значений векторов, гармонических составляющих, симметричных составляющих и годографа сопротивлений.

APM релейщика. Состояние логики.



APM релейщика. Измерения цепей.



Программа RecViewer. Анализ осциллограмм.

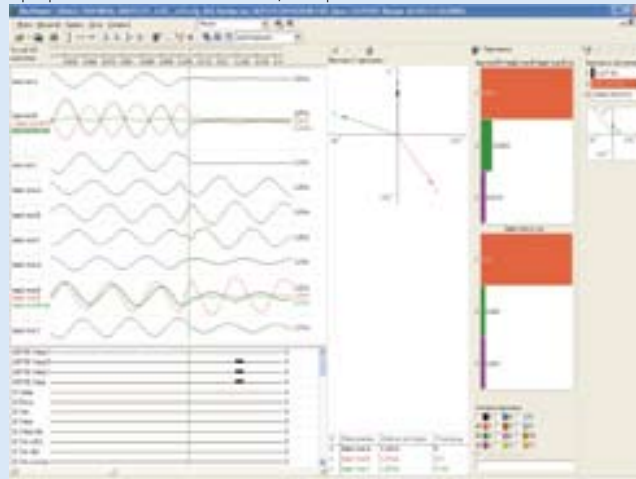




СХЕМА ИНТЕГРАЦИИ В АСУ ТП НА АГРЕГАТНОМ УРОВНЕ

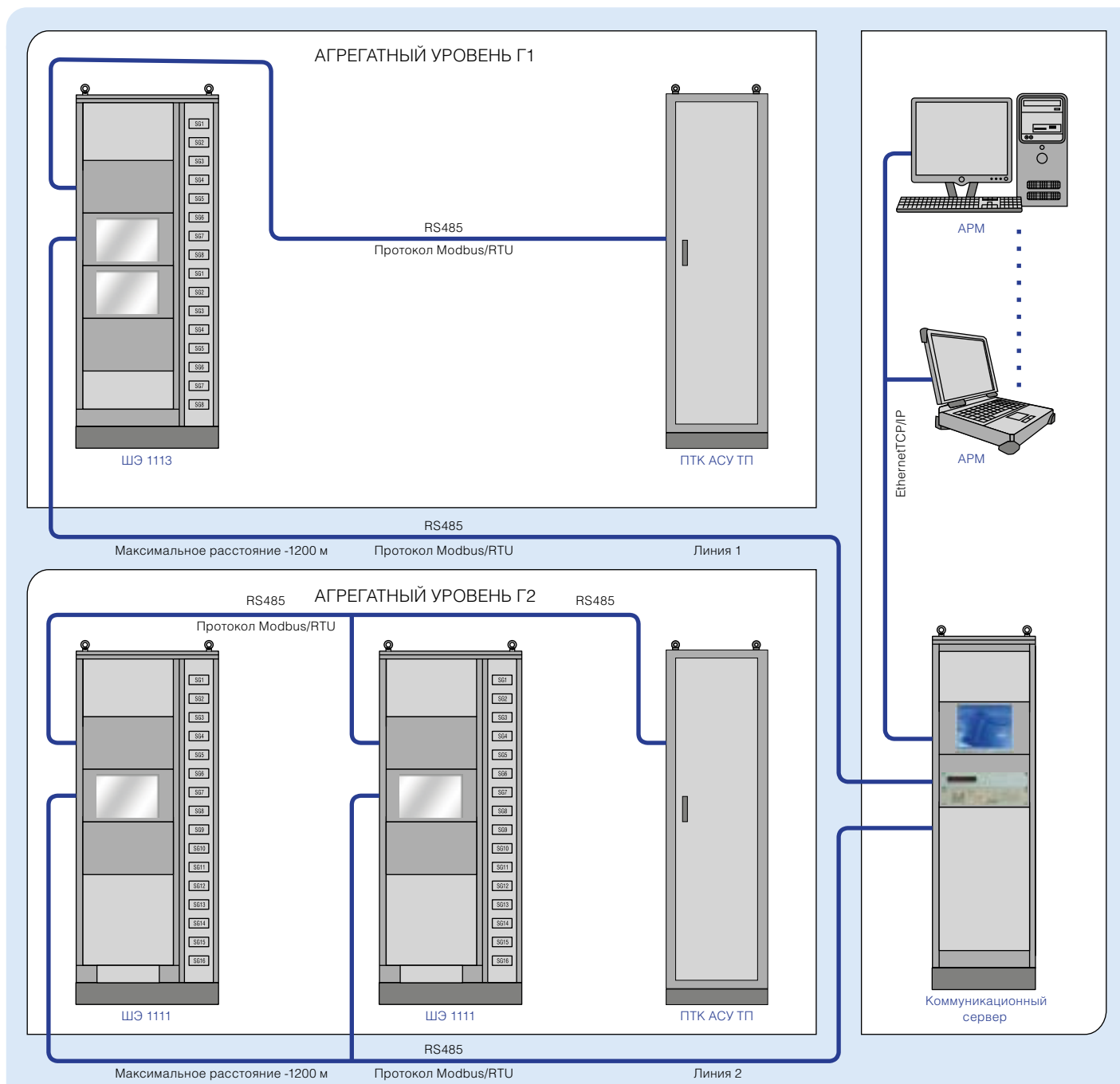
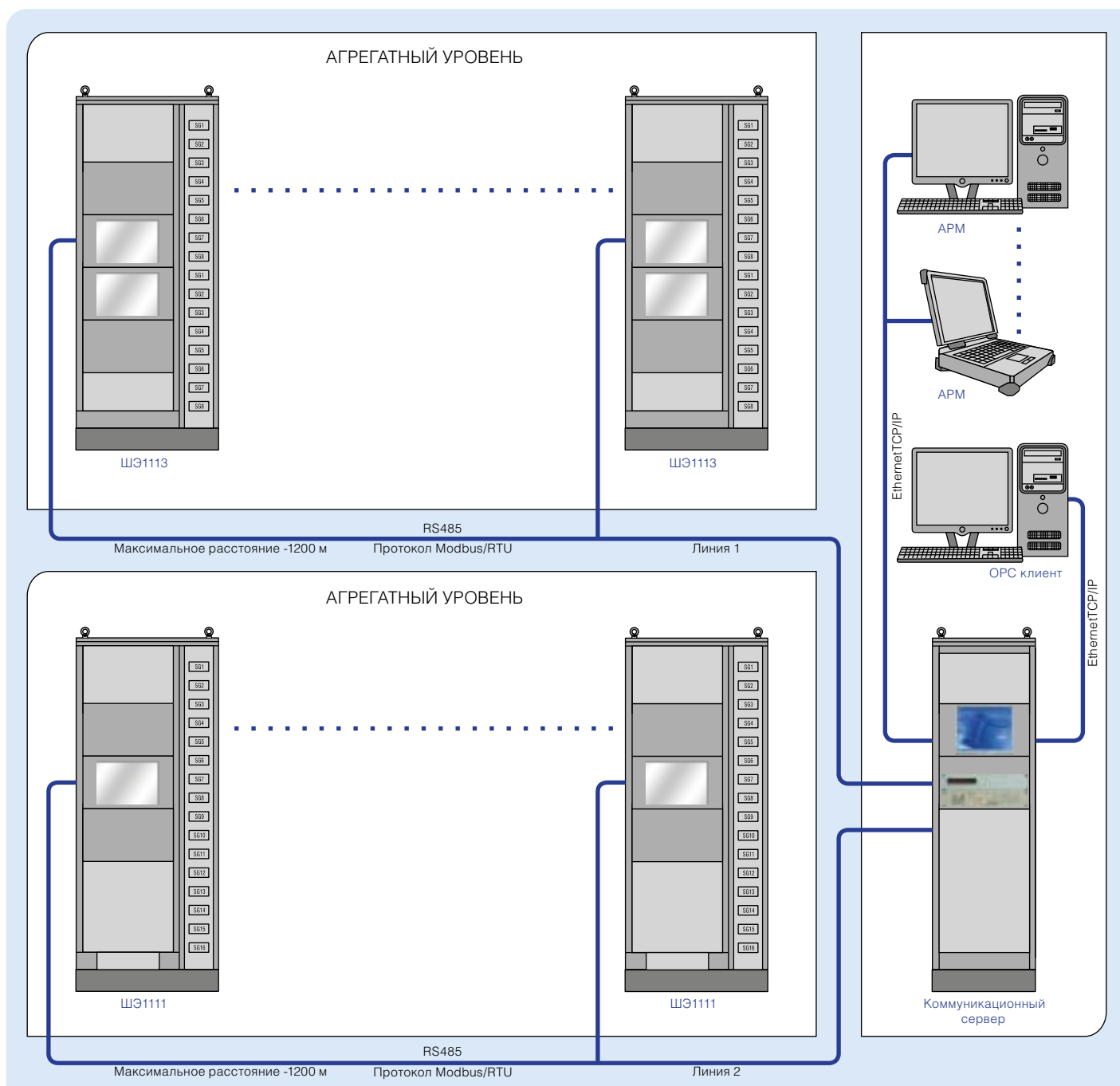


СХЕМА ИНТЕГРАЦИИ В АСУ ТП НА ВЕРХНЕМ УРОВНЕ





Комплексные защиты станционного оборудования находятся в эксплуатации на 107 электростанциях (25 гидроэлектростанций, 80 теплоэлектростанций и 2 атомные станции), в том числе на 20 электростанциях ближнего и дальнего зарубежья. Кроме того, шкафы защит

установлены для обучения в 3 учебных заведениях. Всего за период с 1998 года по октябрь 2009 года поставлено 570 шкафов микропроцессорных устройств РЗА станционного оборудования. Суммарная мощность защищаемых генераторов порядка 32 ГВт, трансформаторов – 34 ГВА

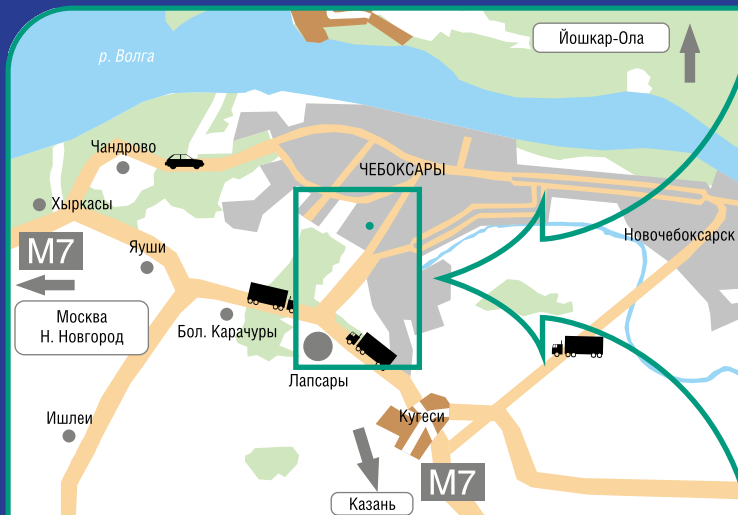
ПОСТАВКИ МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ ШКАФОВ ЗАЩИТ ГЕНЕРАТОРОВ И АВТОМАТИКИ ЭНЕРГООБЪЕКТА ПРОИЗВОДСТВА НПП «ЭКРА»

| Год поставки | Количество шкафов по типам, шт. | | | | | | ИТОГО |
|--------------------|---------------------------------|---------|--------|---------|--------|--------|-------|
| | ШЭ1110 | ШЭ1110М | ШЭ1111 | ШЭ1111R | ШЭ1112 | ШЭ1113 | |
| 1998 | – | – | 1 | – | – | – | 1 |
| 1999 | – | – | – | – | – | 3 | 3 |
| 2000 | 2 | – | 4 | – | – | 3 | 9 |
| 2001 | – | – | 4 | – | – | 2 | 6 |
| 2002 | 1 | – | 5 | – | 1 | 6 | 13 |
| 2003 | 3 | 2 | 17 | – | 2 | 2 | 26 |
| 2004 | 4 | 5 | 36 | – | 3 | 17 | 65 |
| 2005 | 4 | 2 | 35 | – | 5 | 15 | 61 |
| 2006 | 2 | 13 | 38 | – | – | 14 | 67 |
| 2007 | 2 | 9 | 48 | 1 | 2 | 14 | 76 |
| 2008 | 11 | 22 | 48 | 1 | – | 37 | 119 |
| за 10 месяцев 2009 | – | 37 | 47 | – | – | 28 | 124 |
| ИТОГО | 30 | 90 | 283 | 2 | 13 | 141 | 570 |

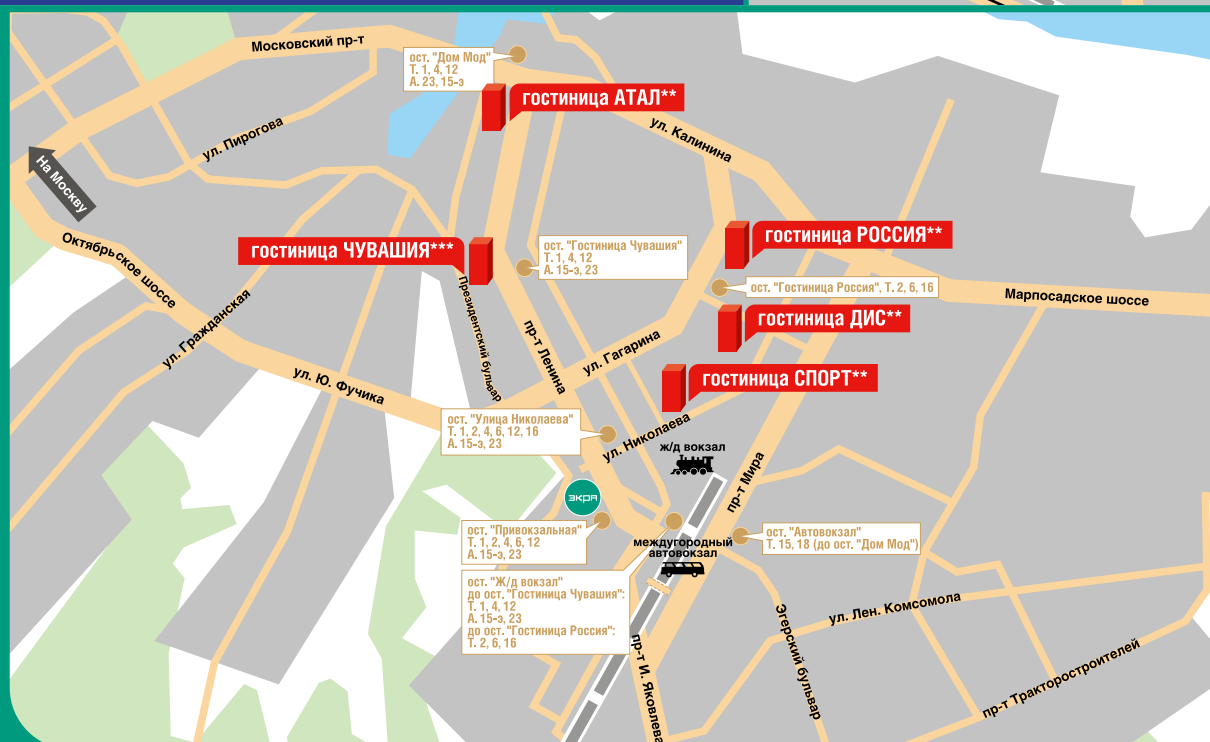
ВАЖНЫЕ ПОСТАВКИ

| Объект поставки | Мощность генераторов, МВт | Количество защищенных генераторов (блоков) | Примечание |
|--------------------------------------|---------------------------|--|------------|
| АТОМНЫЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ | | | |
| Кольская | 220 | 4 | |
| Ростовская | 1000 | 1 | |
| ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ | | | |
| Наглу, ГЭС (Афганистан) | 25 | 4 | |
| Воткинская ГЭС | 100 | 9 | |
| Жигулевская ГЭС | 115 | 20 | |
| Волжская ГЭС, г. Волжский | 120 | 10 | |
| Сангтудинская ГЭС (Таджикистан) | 167,5 | 4 | |
| Зейская ГЭС | 225 | 3 | |
| Усть-Илимская ГЭС | 240 | 8 | |
| Бурейская ГЭС | 340 | 6 | |
| Красноярская ГЭС | 500 | 7 | |
| Саяно-Шушенская ГЭС | 640 | 8 | |
| ГРЭС | | | |
| Ивановские ПГУ (Ивановская ГРЭС) | 110 | 7 | |
| Невинномысская ГРЭС | 110 | 2 | |
| Костромская ГРЭС | 350 | 2 | |
| Экибастузская ГРЭС-1 (Казахстан) | 500 | 5 | |
| ТЕПЛОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ | | | |
| Сочинская ТЭС | 12 | 2 | |
| Калининградская ТЭЦ-1 | 160 | 3 | ПГУ |
| Северо-Западная ТЭЦ | 160 | 1 | ПГУ |
| Ленэнерго, ТЭЦ-5 (Правобережная) | 200 | 1 | |
| Сиддирганч, ТЭС (Бангладеш) | 200 | 1 | |
| Хабаровская ТЭЦ-2 | 220 | 1 | |
| Челябинская ТЭЦ-2 | 220 | 1 | |
| «Юсифия», ТЭС (Ирак) | 220 | 3 | |
| Уонг Би, ТЭС (Вьетнам) | 320 | 1 | |
| АКСУ, ТЭС (Ермаковская), (Казахстан) | 325 | 3 | |





• • • • •
• • • • • СХЕМЫ ПРОЕЗДА



ООО НПП «ЭКРА»
428003, РФ, г. Чебоксары, пр. И. Яковлева, 3
тел. / факс: (8352) 22 01 10 (многоканальный)
22 01 30 (автосекретарь)
39 99 29, 55 03 68
57 00 35, 57 00 76

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