

## РЗА СТАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

СОХРАНЯЯ ЭНЕРГИЮ



# СОДЕРЖАНИЕ

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ .....	2
ПЕРЕЧЕНЬ ЗАЩИТ И АВТОМАТИКИ. ОСНОВНЫЕ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ .....	5
ТЕРМИЧЕСКАЯ И ДИНАМИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ. ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ .....	6
УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ. ТАБЛИЦА СРАВНИТЕЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДЛЯ ВЫБОРА ШКАФОВ. АТТЕСТАЦИЯ ШКАФОВ .....	7
ПРИМЕРЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ШКАФОВ ЗАЩИТ И АВТОМАТИКИ	
• Шкаф защит и автоматики энергообъектов небольшой сложности (генератор, трансформатор, ошиновка, реактор и др.) .....	8
• Шкаф защит и автоматики сложных энергообъектов (генератор, трансформатор, блок средней и большой мощности и др.) .....	9
• Шкаф защит и автоматики энергообъектов средней сложности (генератор, трансформатор, ошиновка, реактор, блок малой мощности и др.) .....	10
• Шкаф защит и автоматики энергообъектов средней сложности (генератор, трансформатор, ошиновка, реактор, блок малой мощности и др.) .....	11
КОНСТРУКТИВНОЕ ВЫПОЛНЕНИЕ .....	12
ОБЩИЕ ВИДЫ ШКАФОВ	
• ШЭ1110 .....	14
• ШЭ1110М .....	15
• ШЭ1111 (ШЭ1112) .....	16
• ШЭ1113 .....	17
КОМПЛЕКС ПРОГРАММ EKRASMS-SP .....	18
СХЕМЫ ИНТЕГРАЦИИ В АСУ ТП .....	20
КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВОК. ПОСТАВКИ ШКАФОВ .....	22

**По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:**

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

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



ШЭ1113



## РЗА СТАНЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ



ШЭ1111



ШЭ1110М



ШЭ1110





## НАЗНАЧЕНИЕ

Серия микропроцессорных шкафов защит и автоматики типа ШЭ111Х предназначена для применения в качестве комплексной системы защит станционного оборудования гидроэлектростанций (ГЭС, ГАЭС), тепловых станций (ТЭС, 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;
- ошинок (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);
- 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.);
- возможность построения станционной автоматики.

## КОММУНИКАЦИОННЫЕ ИНТЕРФЕЙСЫ

- Системный/Сервисный интерфейс:
  - МЭК 61850
  - МЭК 60870-5-103
  - МЭК 60870-5-104
  - Modbus TCP/IP
  - Modbus /RTU
- Интерфейс Ethernet;
- Интерфейс RS485;
- Интерфейс USB, расположенный на лицевой панели устройства для соединения с EKRASMS-SP;
- Также возможна передача данных посредством OPC-технологии.

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 (87G)  
[IΔG]
- Поперечная токовая дифференциальная защита генератора (51W)  
[IΔ>]
- Защита от замыканий на землю обмотки статора генератора, работающего в блоке (64S)  
[Un(Uo), Un(F2s), Un(100)]
- Защита от замыканий на землю обмотки статора генератора, работающего на сборные шины (64S, 51NS)  
[In(Un), In>, In(F2s)]
- Защита от повышения напряжения генератора (59)  
[U>]
- Защита от потери возбуждения генератора (40)  
[Ф<]
- Защита генератора от асинхронного режима с потерей и без потери возбуждения (78)  
[Фz, Фu]
- УРОВ генератора (50Z)  
[УРОВ G]
- Защита генератора от несимметричных перегрузок и коротких замыканий (46)  
[Iz]
- Защита генератора от симметричных перегрузок (49S)  
[Ii]
- Защита обмотки ротора генератора от перегрузок (49 R)  
[Ip, ≡ Ip]
- Защита ротора генератора от замыкания на землю (64R)  
[Re<]
- Защита от изменения частоты генератора (81)  
[F]
- Защита обратной (активной) мощности (32R, 32L)  
[Робр(Ракт)]
- Дифференциальная токовая защита трансформатора (ТБ, ТСН, ВТ) (87Т, 87ТСН, 87ВТ)  
[IΔТБ, IΔТСН, IΔВТ]
- Максимальная токовая защита трансформатора (51)  
[I>Т]
- Максимальная токовая защита (51)  
[I>]
- Защита от перевозбуждения (24)  
[U/f]
- Резервная дистанционная защита от междуфазных повреждений (21)  
[Z<]
- Резервная защита нулевой последовательности от замыканий на землю (51N, 59N)  
[Io(Uo)]
- Направленная токовая защита нулевой последовательности  
[Mo]
- Направленная токовая защита обратной последовательности  
[Mz]
- Измерительные органы максимального, минимального тока и напряжения, в том числе и при изменяющейся частоте (51, 37, 59, 27)  
[ИО(I>), ИО(I<), ИО(U>), ИО(U<), I(F), U(F)]
- Устройство контроля синхронизма (25)  
[КС]
- Защита от частичного пробоя изоляции высоковольтных вводов трансформатора (98)  
[КИВ]
- Устройство контроля исправности цепей напряжения переменного тока (60)  
[КИН]
- Устройство контроля изоляции газовой защиты  
[КИГЗ]
- Автоматика управления выключателем  
[АУВ]
- Автоматика пожаротушения

## 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
- передача осциллограмм и событий с меткой времени по цифровым каналам связи



## ТЕРМИЧЕСКАЯ И ДИНАМИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ

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

Все элементы терминалов и шкафов длительно выдерживают:

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

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

## ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ ПО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ

№ п/п	Контролируемые факторы	Нормативные документы	Степень жесткости испытаний	Критерий качества функционирования защит
1	Затухающие колебания частотой 1 МГц	ГОСТ Р 51317.4.12-99 (МЭК 61000-4-12-95)	3 (при 2 кВ схема «провод-земля», при 1 кВ схема «провод-провод»)	А
2	Наносекундные импульсные помехи	ГОСТ Р 51317.4.4-99 (МЭК 61000-4-4-95)	4 (4 кВ, 2,5 кГц)	А
3	Электростатические разряды	ГОСТ Р 51317.4.2-99 (МЭК 61000-4-2-95)	4 (8 кВ)	А
4	Микросекундные импульсные помехи	ГОСТ Р 51317.4.2-99 (МЭК 61000-4-2-95)	4 (4 кВ)	А
5	Магнитное поле промышленной частоты	ГОСТ Р 50648-94 (МЭК 1000-4-8-93)	5 (для непрерывного магнитного поля – 100 А/м; для кратковременного магнитного поля – 1000 А/м)	А
6	Импульсное магнитное поле	ГОСТ Р 50649-94 (МЭК 1000-4-9-93)	5 (1000 А/м)	А
7	Радиочастотное электромагнитное поле 10 В/м	ГОСТ Р 51317.4.3-99 (МЭК 6100-4-3-95)	3	А
8	Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными радиоманнитными полями	ГОСТ Р 51317.4.6-99 (МЭК 61000-4-6-96)	3	А
9	Кондуктивные помехи промышленной частоты	ГОСТ Р 51317.4.16 (МЭК 61000-4-16-98)	4	А
10	Пулсации напряжения, воздействующие на сеть электропитания постоянного тока	ГОСТ Р 51317.4.17 (МЭК 61000-4-17-99)	4	А
11	Устойчивость к провалам и прерываниям напряжения питания постоянного тока	ГОСТ Р 51317.6.5 (МЭК 61000-4-29:2000)		





## УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ШКАФОВ (ПО ГОСТ 15543.1 И ГОСТ 15150)

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

## СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДЛЯ ВЫБОРА ШКАФОВ

ТИП ШКАФА назначение	ШЭ1110 Защита генераторов трансформаторов малой и средней мощности	ШЭ1110М Защита генераторов трансформаторов и блоков генератор-трансформатор средней мощности	ШЭ1111(12) Защита мощных блоков генератор-трансформатор	ШЭ1113 Защита генераторов трансформаторов средней и большой мощности и блоков генератор-трансформатор малой и средней мощности	ШЭ1111R Регистрация аварийных событий
Количество (на комплект)					
Защит, шт., не более*	16	32	48	32	—
Входных цепей тока и напряжения, шт., не более	15	25	50	25	—
Блоков испытательных, шт., не более	6	12	16	8	—
Выходных реле, шт., не более	14	30	46	30	48
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
Переключателей, шт., не более	4	12	18	12	18
Задержек ( $\Delta t$ ), шт., не более	96	96	96	96	96
Счетчиков, шт., не более	16	16	16	16	16
Клемм, шт., не более					
• слева (входные цепи)	100	200	200	100	200
• справа (выходные цепи)	100	200	200	100	200
Количество комплектов в шкафу	2	1	1	2	1
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.

## АТТЕСТАЦИЯ ШКАФОВ

С Росатомнадзором согласованы ТУ на выпуск продукции по 4-му и 3-му классу безопасности шкафов РЗА серий ШЭ1110А...ШЭ1113А.

По результатам испытаний в аккредитованном ИЦ ФГУП НИИИТ (протокол №891-041/ИЦ ЭМС-09 ПИ от 30.09.2009 г.)

шкафы защит серии ШЭ (ШЭ1110, ШЭ1112, ШЭ1113) соответствуют требованиям

электромагнитной совместимости по ГОСТ 50746-2000 и ГОСТ 51317.6.5-2006 (МЭК 61000-6-5-2001).



ПРИМЕР ПРИМЕНЕНИЯ ШКАФА ШЭ1110

**СИСТЕМА А:**

ЗАЩИТЫ ГЕНЕРАТОРА:

$[I\Delta G]$ ,  $[I_0]$ ,  $[U_0]$ ,  $[U>]$ ,  $[U<]$ ,  $[P_{обр}]$ ,  $[Z<]$ ,  $[\Phi<]$

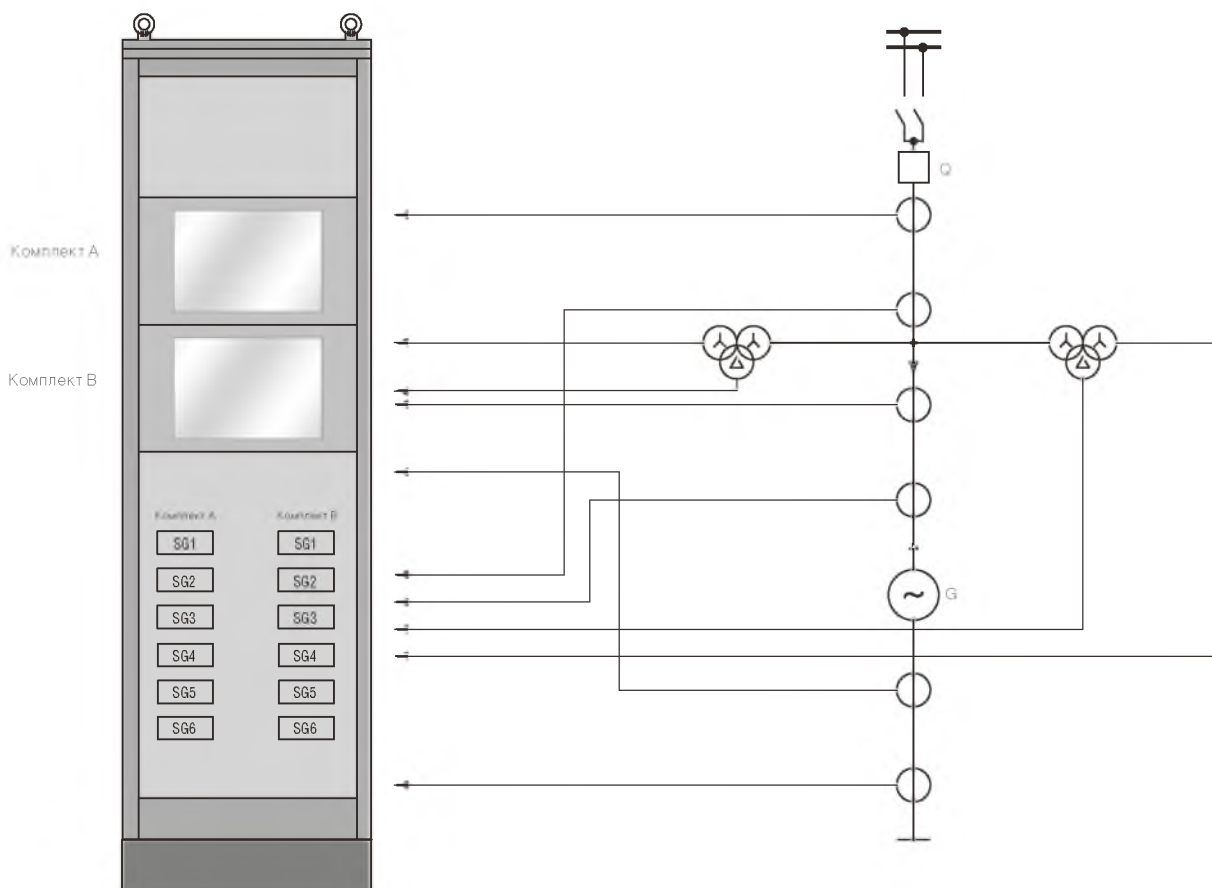
Другие защиты – по желанию Заказчика.

**СИСТЕМА В:**

ЗАЩИТЫ ГЕНЕРАТОРА:

$[I\Delta G]$ ,  $[I_0]$ ,  $[U_0]$ ,  $[U>]$ ,  $[U<]$ ,  $[P_{обр}]$ ,  $[Z<]$ ,  $[\Phi<]$

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.

ПРИМЕР ПРИМЕНЕНИЯ ШКАФА ШЭ1111 (ШЭ1112)\*

**СИСТЕМА А:**

ШЭ1111

**ЗАЩИТЫ ГЕНЕРАТОРА:**

[IΔG], [U>], [U<], [P<sub>обр</sub>], [Z<], [Φ<], [F], [КИН],  
 [статора и ротора от з.з. и перегрузок]

**ЗАЩИТЫ ТБ:**

[IΔТБ], [I<sub>0</sub>], [U<sub>0</sub>], [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<], [P<sub>обр</sub>], [Z<], [Φ<], [F], [КИН],  
 [статора и ротора от з.з. и перегрузок]

**ЗАЩИТЫ ТБ:**

[IΔТБ], [I<sub>0</sub>], [U<sub>0</sub>], [ГЗ], [I>]

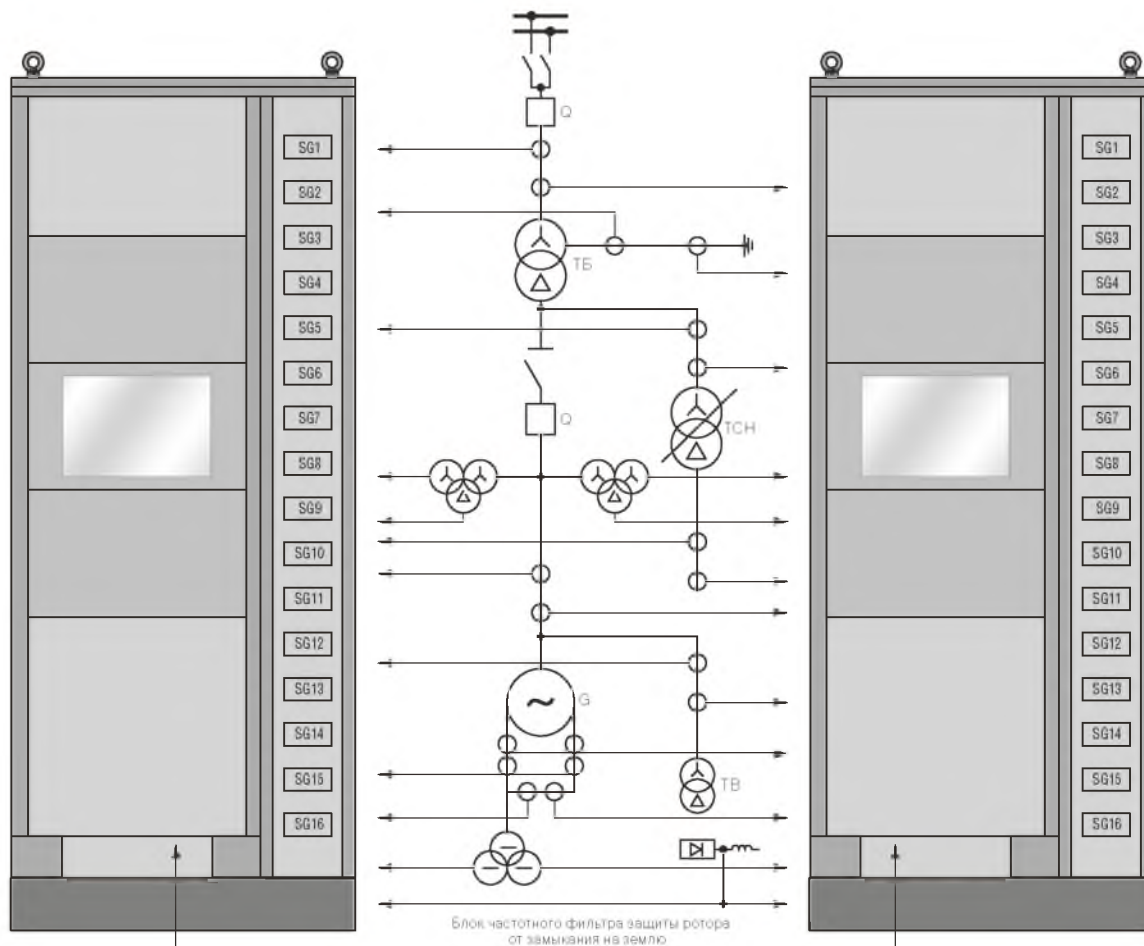
**ЗАЩИТЫ ТСН:**

[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.

ПРИМЕР ПРИМЕНЕНИЯ ШКАФА ШЭ1110М

СИСТЕМА А:  
 ЗАЩИТЫ ГЕНЕРАТОРА:  
 [IΔG], [U>], [U<], [P<sub>обр</sub>], [Z<], [Φ<], [F], [КИН],  
 [статора и ротора от з.з. и перегрузок]

ЗАЩИТЫ ТБ:  
 [IΔТБ], [I<sub>о</sub>], [U<sub>о</sub>], [ГЗ], [I>]

ЗАЩИТЫ ТСН:  
 [IΔТСН], [I>], [ГЗ ТСН], [ГЗ РПН]

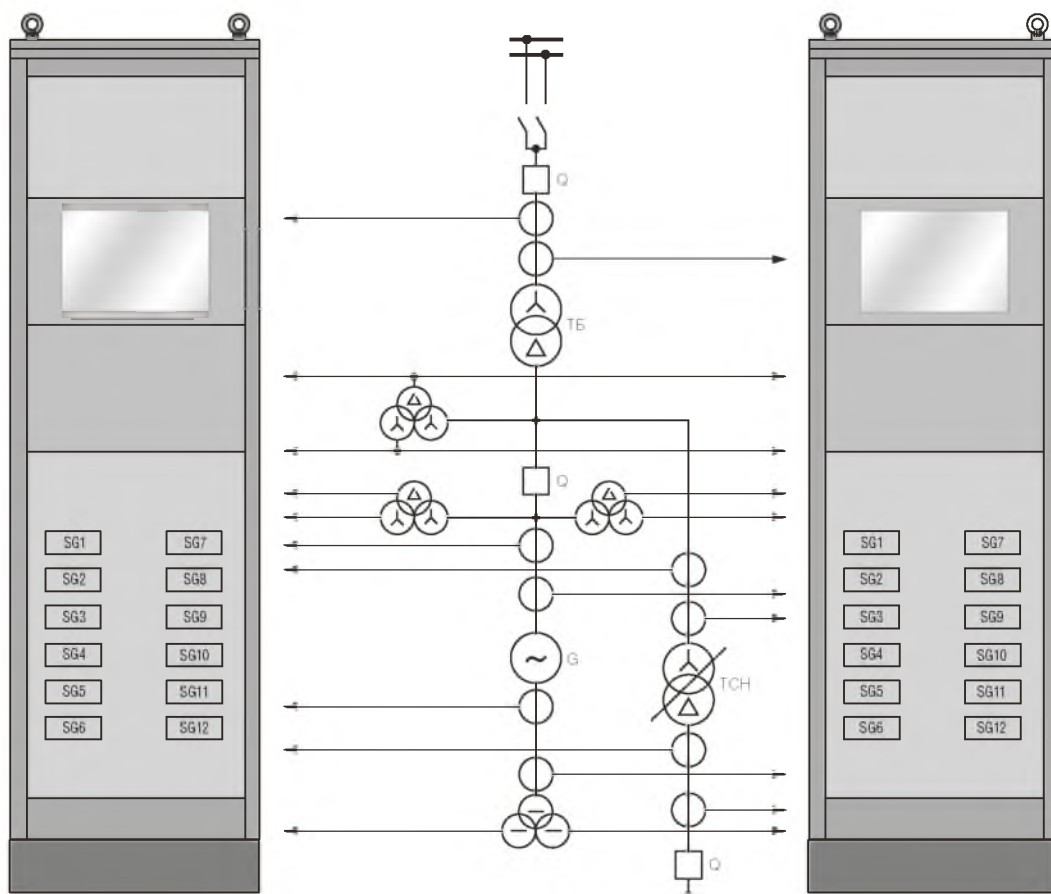
Другие защиты – по желанию Заказчика.

СИСТЕМА В:  
 ЗАЩИТЫ ГЕНЕРАТОРА:  
 [IΔG], [U>], [U<], [P<sub>обр</sub>], [Z<], [Φ<], [F], [КИН],  
 [статора и ротора от з.з. и перегрузок]

ЗАЩИТЫ ТБ:  
 [IΔТБ], [I<sub>о</sub>], [U<sub>о</sub>], [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:

[IΔG], [U>], [U<], [P<sub>обр</sub>], [Z<], [Φ<], [F], [КИН],  
 [статора и ротора от з.з. и перегрузок]

ЗАЩИТЫ ТБ:

[ΔТБ], [I<sub>о</sub>], [U<sub>о</sub>], [ГЗ], [I>]

Другие защиты – по желанию Заказчика.

СИСТЕМА В:

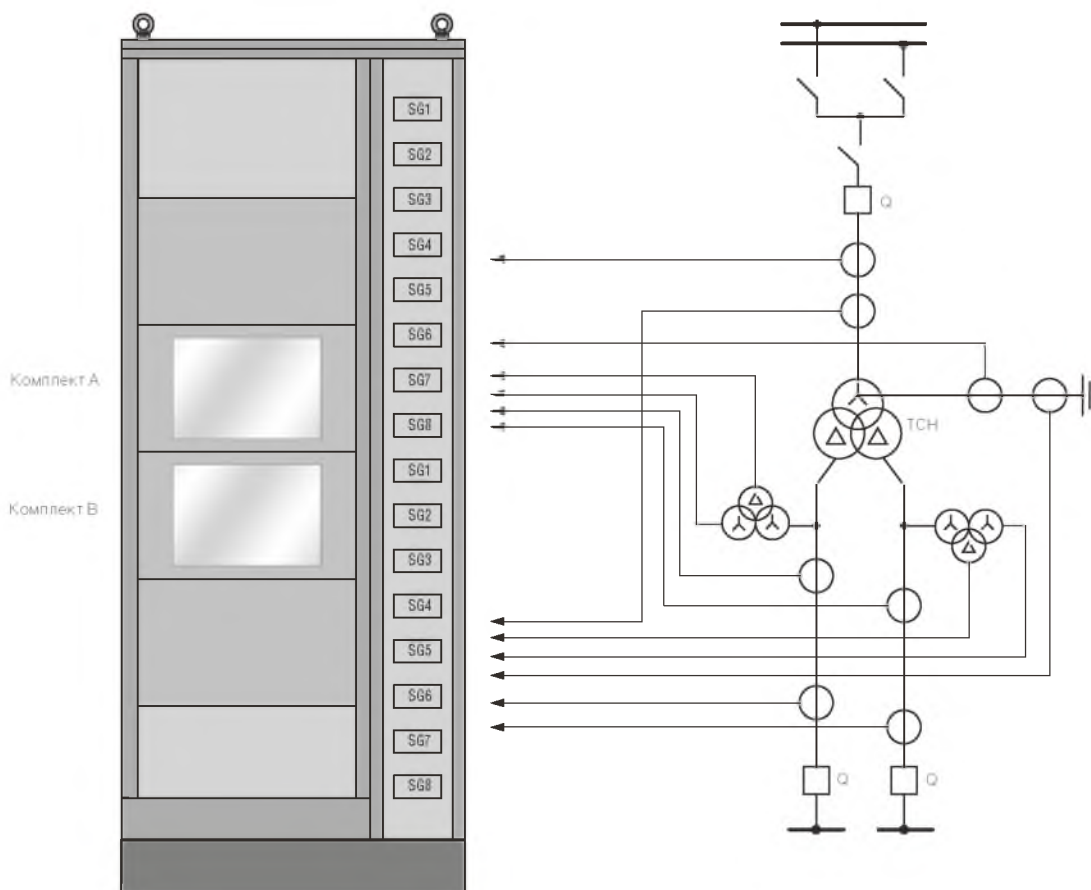
ЗАЩИТЫ ГЕНЕРАТОРА:

[IΔG], [U>], [U<], [P<sub>обр</sub>], [Z<], [Φ<], [F], [КИН],  
 [статора и ротора от з.з. и перегрузок]

ЗАЩИТЫ ТБ:

[ΔТБ], [I<sub>о</sub>], [U<sub>о</sub>], [ГЗ], [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 металлоконструкции с размещенными на них аппаратами.

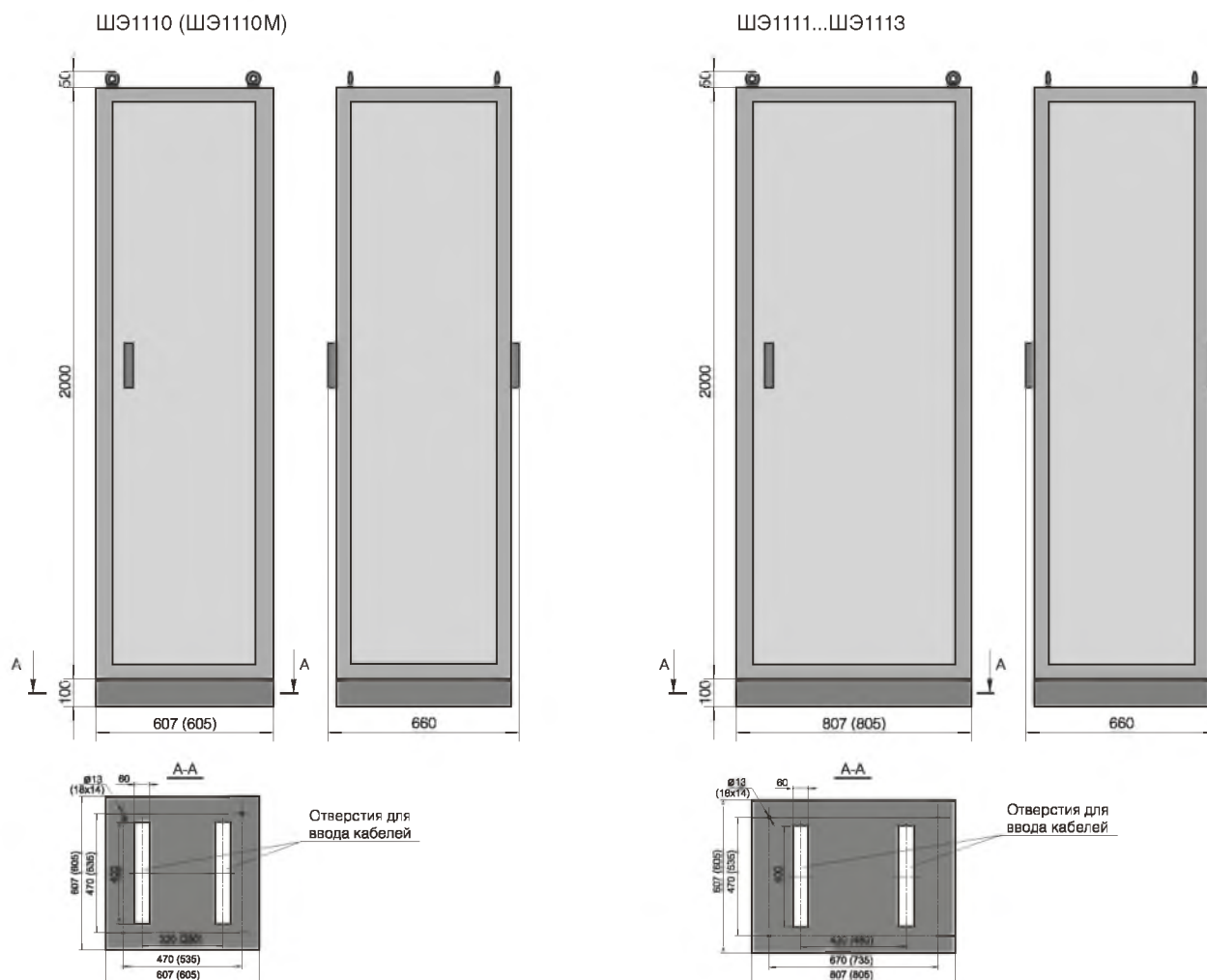
Шкаф имеет передние и задние двери, что обеспечивает двухсторонний доступ к оборудованию.

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. С задней стороны шкафов расположены ряды зажимов, доступ к которым возможен при открытой задней двери.

Подвод кабелей предусмотрен снизу через отверстия в днище шкафов. Подсоединение устройств и аппаратов шкафа к внешним цепям осуществляется через ряды зажимов, которые установлены вертикально с задней стороны шкафа на левой и правой боковинах. Зажимы предназначены для присоединения одного или двух одинаковых медных проводников с суммарным сечением до 6 мм<sup>2</sup> 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 шлейф заземления. Свободный конец шлейфа должен быть подсоединен к контуру заземления объекта с помощью болта М10.

## ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ ШКАФОВ

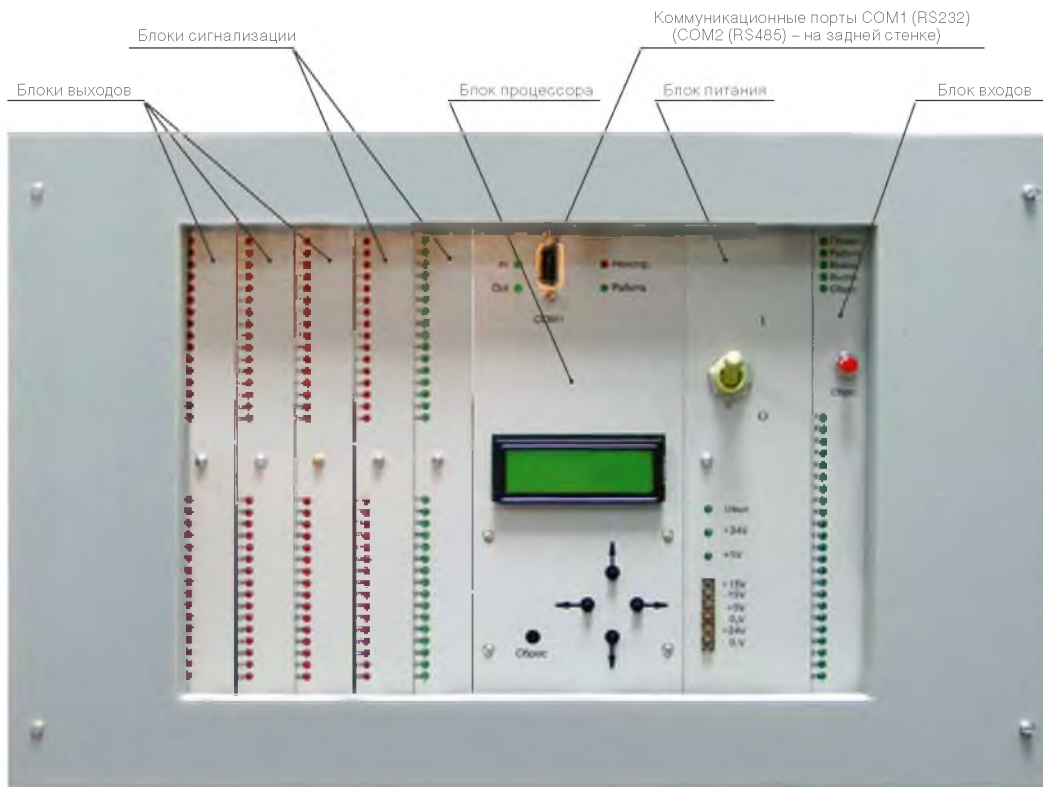


По заказу высота цоколя может быть увеличена до 200 мм.

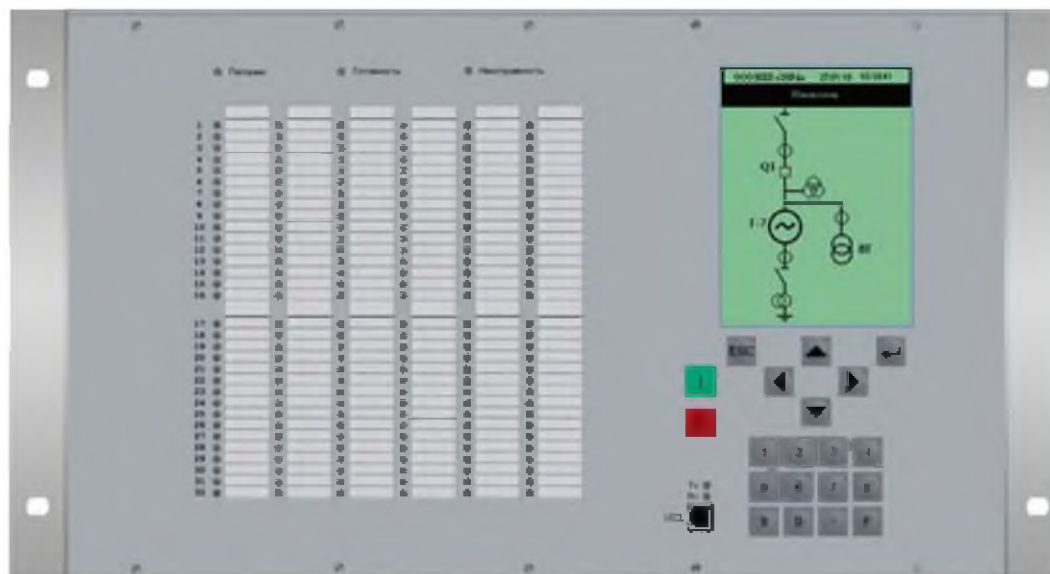
В скобках указаны размеры при использовании металлоконструкции фирмы Rittal.

## ВАРИАНТЫ МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ ТЕРМИНАЛОВ, ВСТРАИВАЕМЫХ В ШКАФ

а)

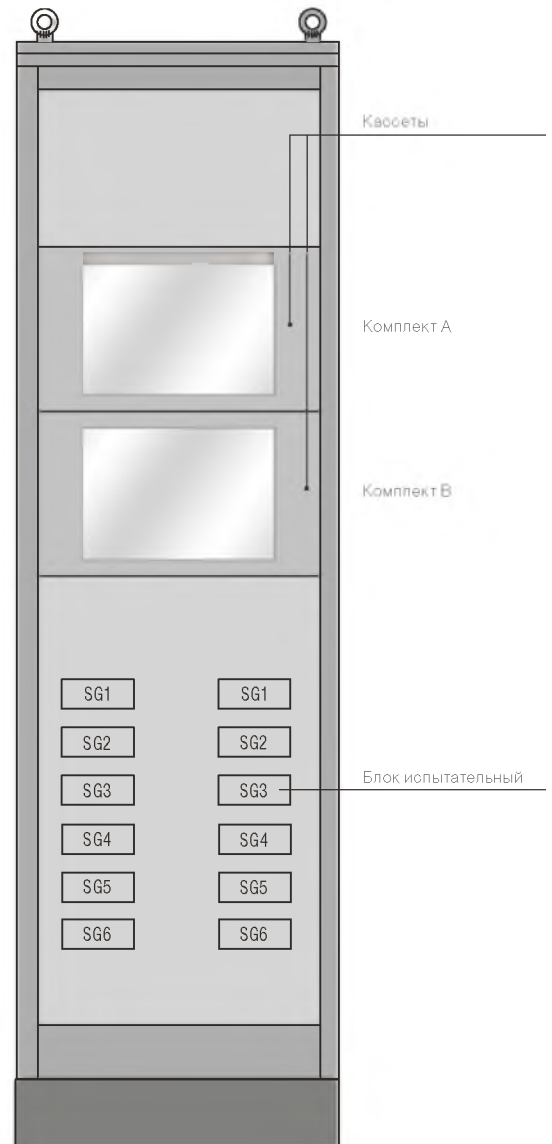
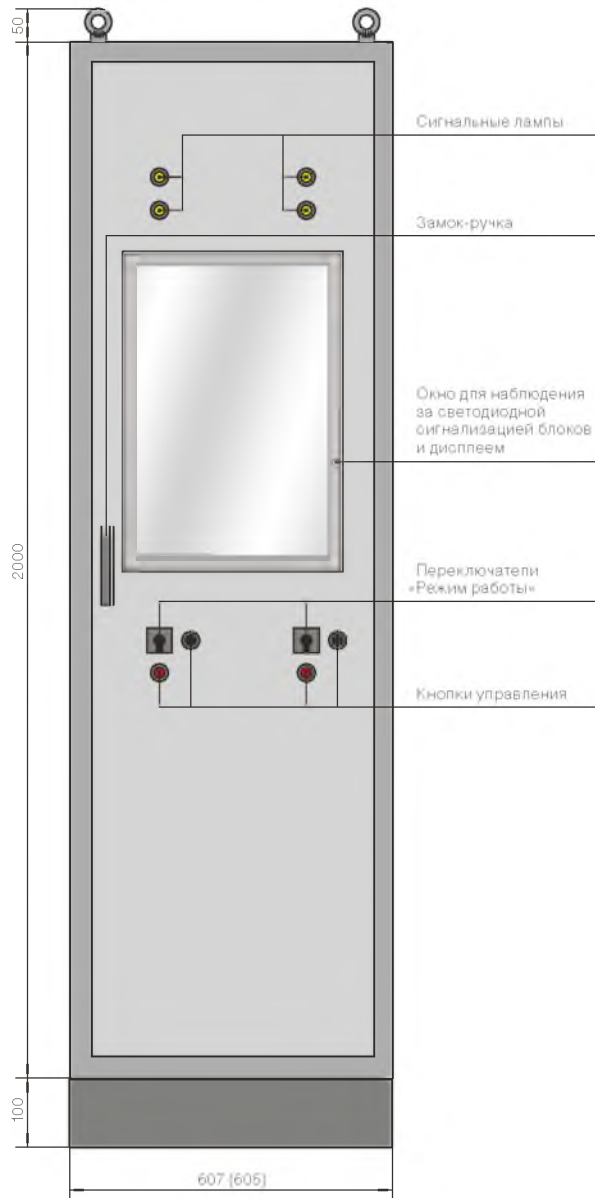


б)



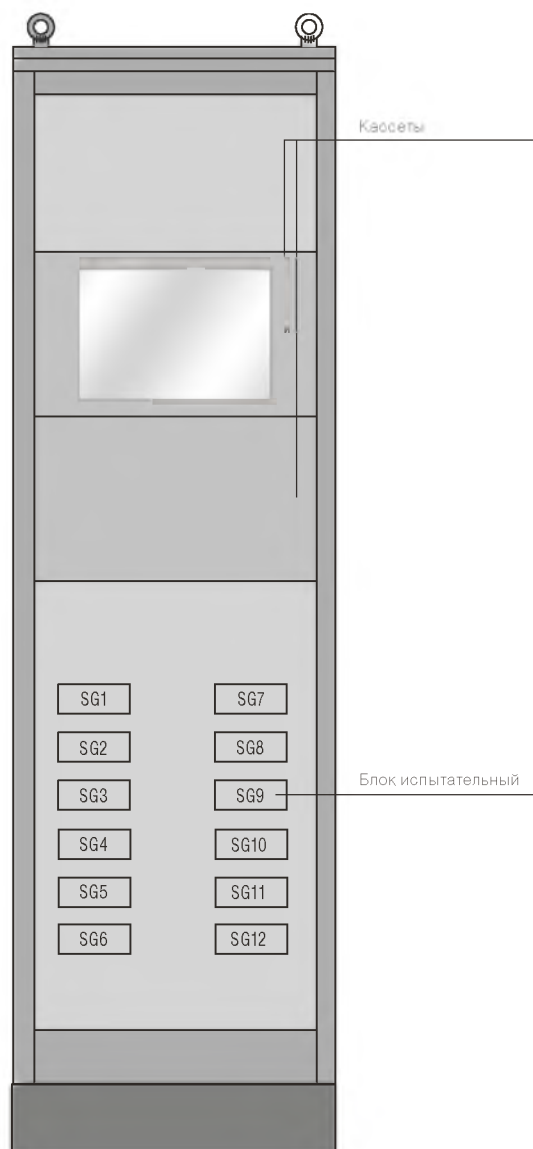
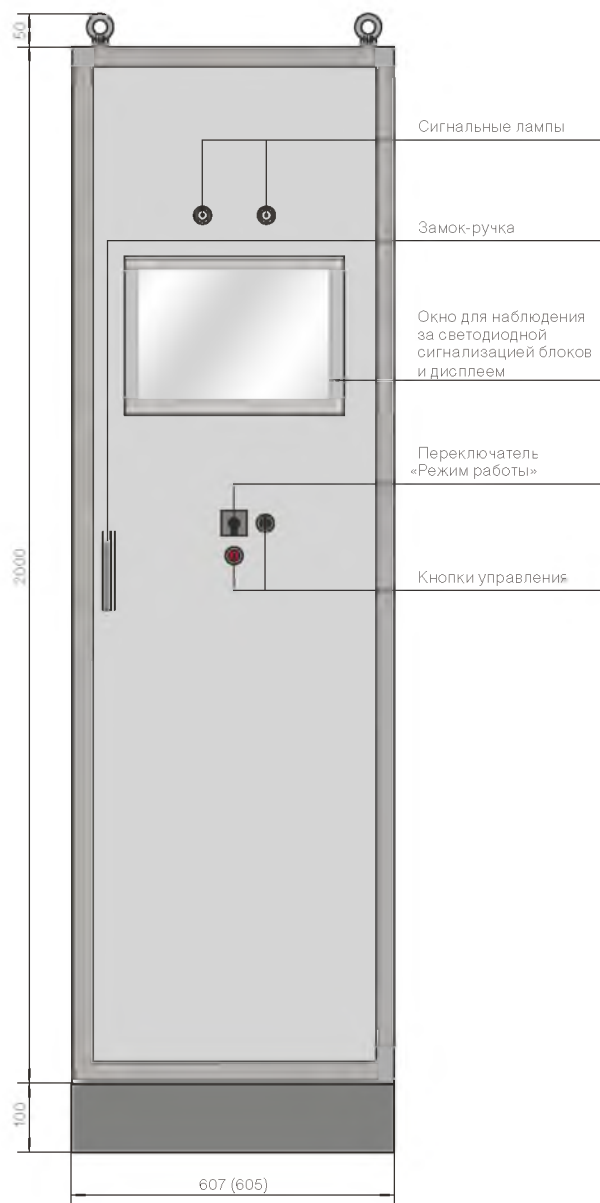
Вид спереди

Вид спереди (дверь условно снята)



Вид спереди

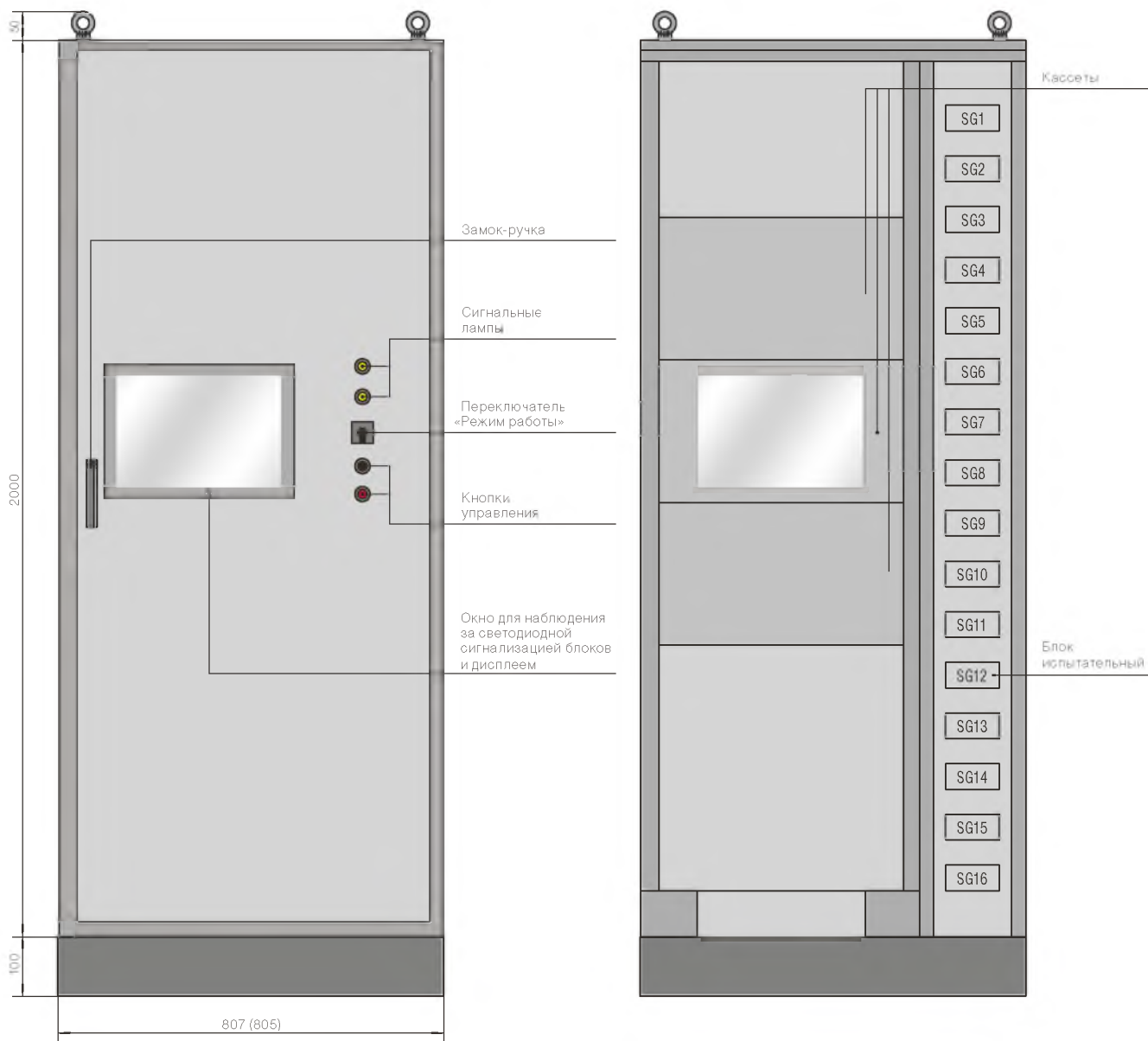
Вид спереди (дверь условно снята)





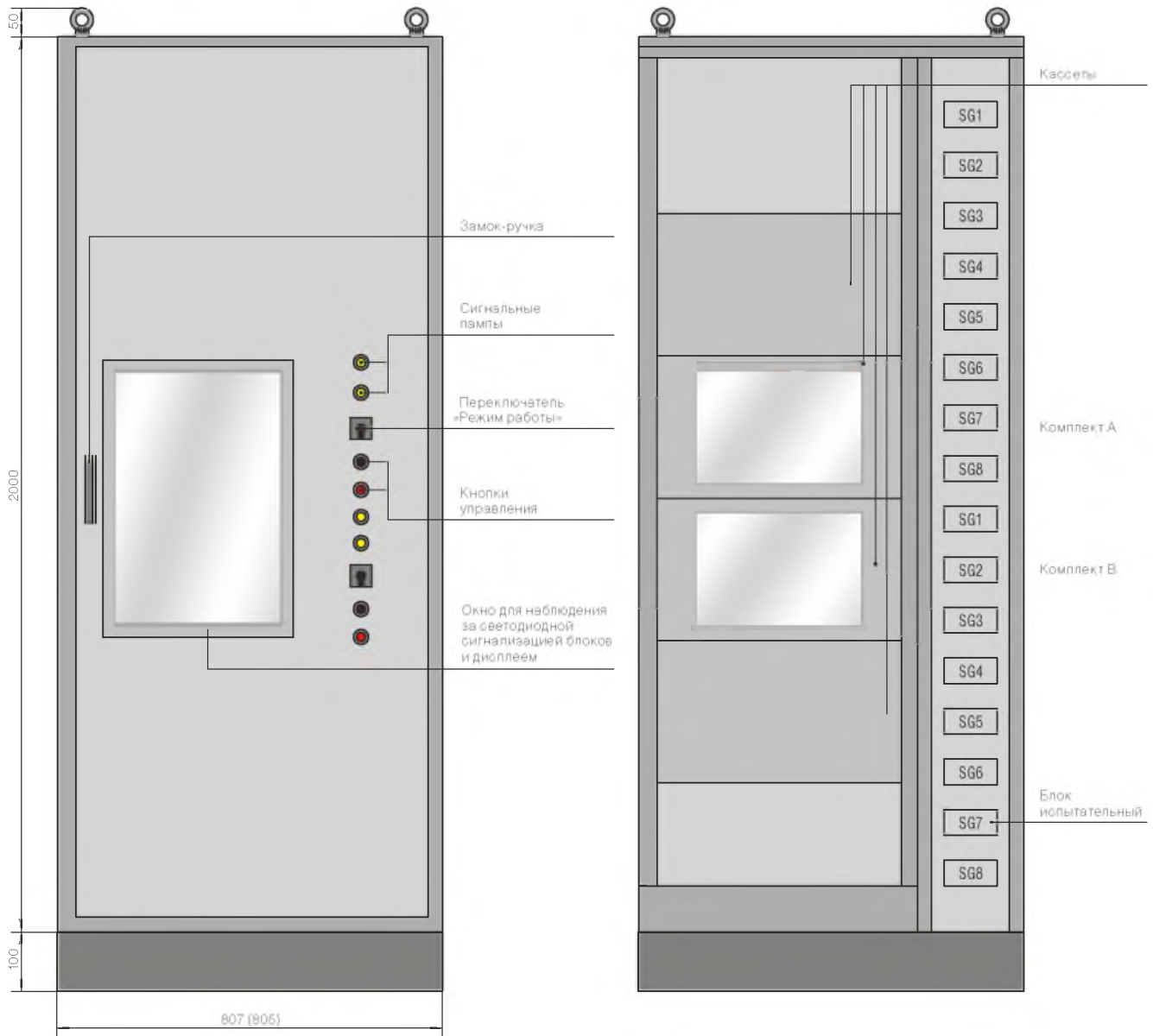
Вид спереди

Вид спереди (дверь условно снята)



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 каналам связи.

Комплекс программ состоит из следующих компонентов:

- программа сервер связи;
- программа АРМ релейщика;
- программа OPC-сервер (UniOPC);
- программа анализа осциллограмм аварийных процессов (RecViewer);
- программа конфигурирования логики взаимодействия защитных функций (ограниченная поставка).

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

Применение комплекса программ EKRASMS-SP позволяет:

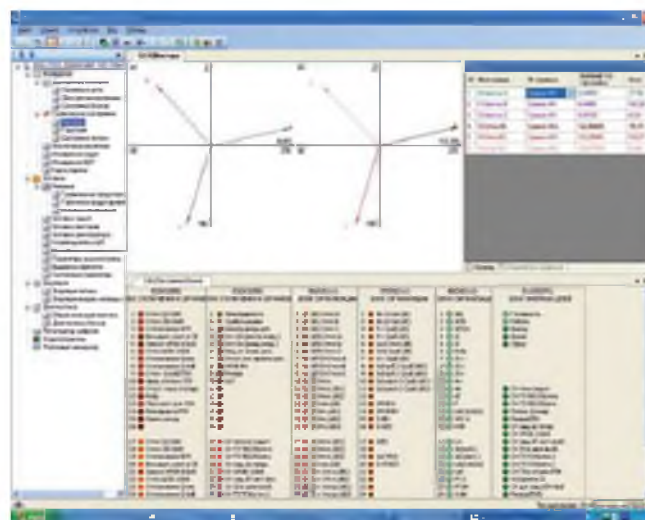
- упростить процесс эксплуатации микропроцессорных устройств РЗА станционного оборудования производства НПП «ЭКРА»;
- уменьшить затраты времени и средств на стадии наладки и профилактического контроля защит;
- производить дистанционный мониторинг текущих величин, контролировать и оперативно изменять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

Возможности комплекса программ EKRASMS-SP:

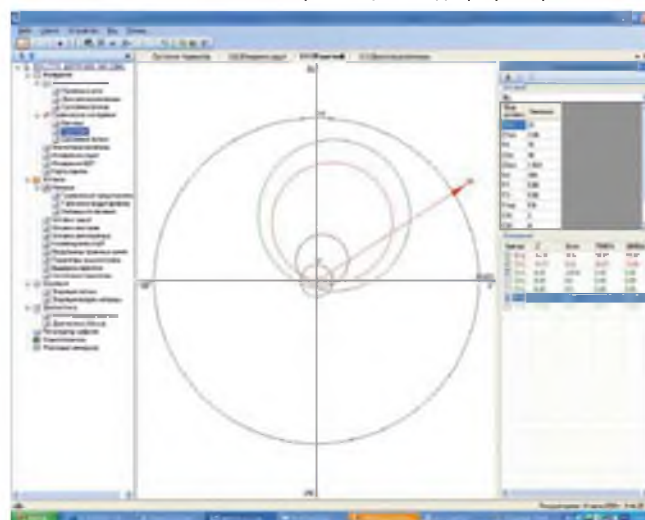
- создание АРМ персонала службы РЗА и оперативного персонала электростанции;
- интеграция с АСУ ТП верхнего уровня по протоколам МЭК 61850, МЭК 60870-5-103, МЭК 60870-5-104, Modbus, а также возможна передача данных посредством OPC-технологии;
- автоматическое создание и ведение архива зарегистрированных терминалами событий.

Комплекс программ EKRASMS-SP функционирует под управлением операционной системы Windows XP/Vista/Win7.

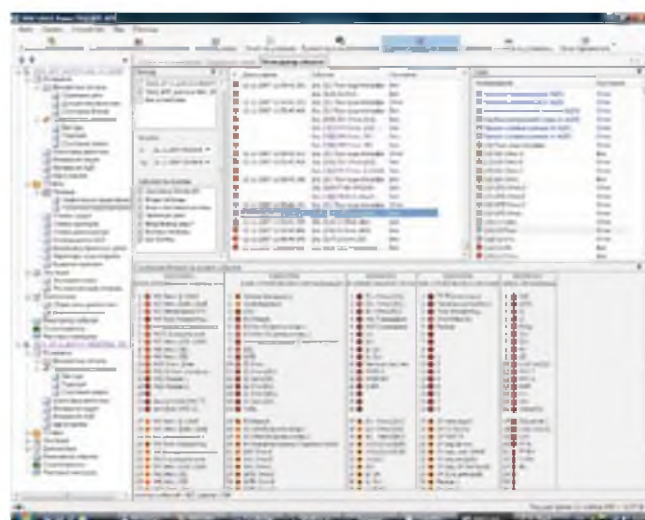
АРМ релейщика. Состояние выходных цепей и векторные диаграммы.



АРМ релейщика. Годограф сопротивления.



АРМ релейщика. Регистратор событий.





## ПРОГРАММА АРМ РЕЛЕЙЩИКА

Комплекс программ АРМ 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 АРМ релейщика:

- мониторинг и отображение в виде текущих значений 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 измерительных органов защит и дискретных входов;
- эмуляция сигналов для АСУ;
- просмотр и изменение логики действия защит с помощью специальной программы редактирования LogicEditor.

Программные средства организации АРМ позволяют создать необходимое количество АРМ релейщика.

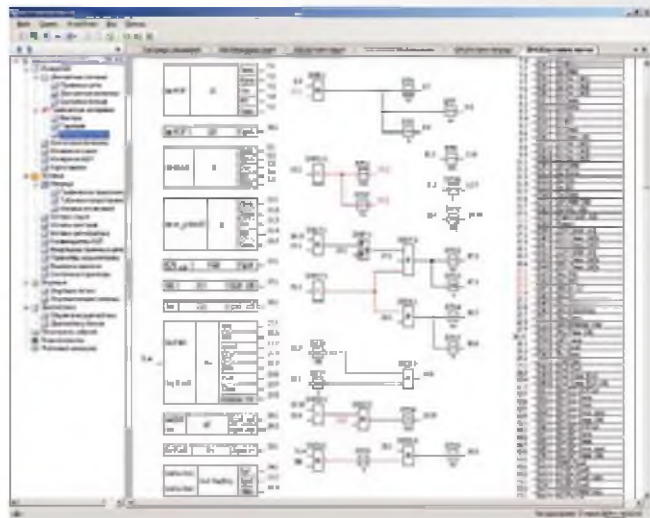
## ПРОГРАММА RECVIEWER

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

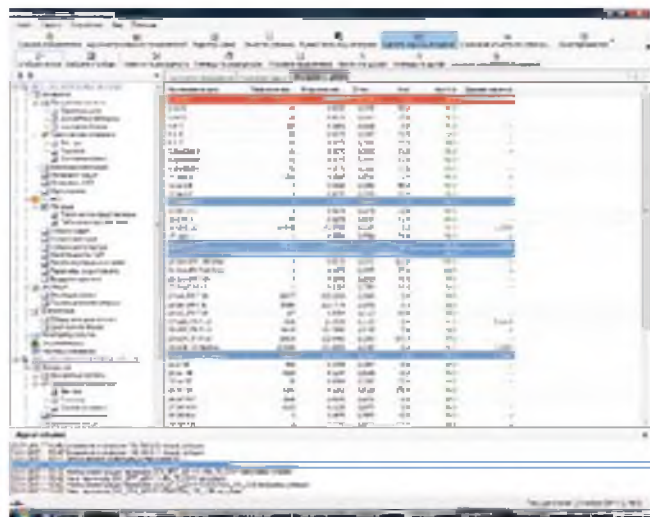
Возможности программы RecViewer:

- 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.

АРМ релейщика. Просмотр логики.



АРМ релейщика. Измерения цепей.



Программа RecViewer. Анализ осциллограмм.

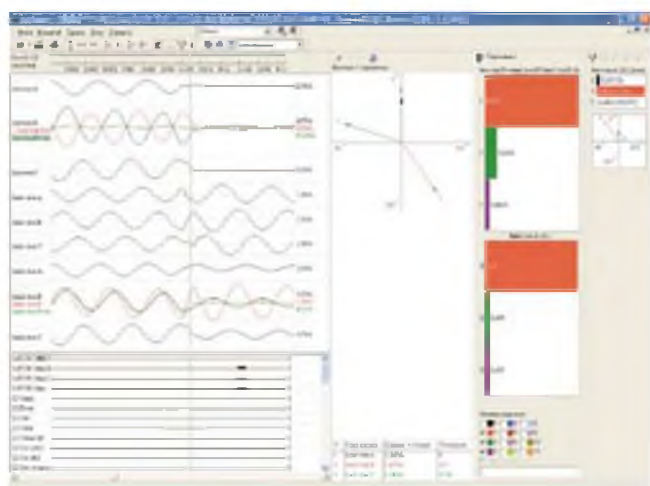






СХЕМА ИНТЕГРАЦИИ В АСУ ТП  
на агрегатном уровне

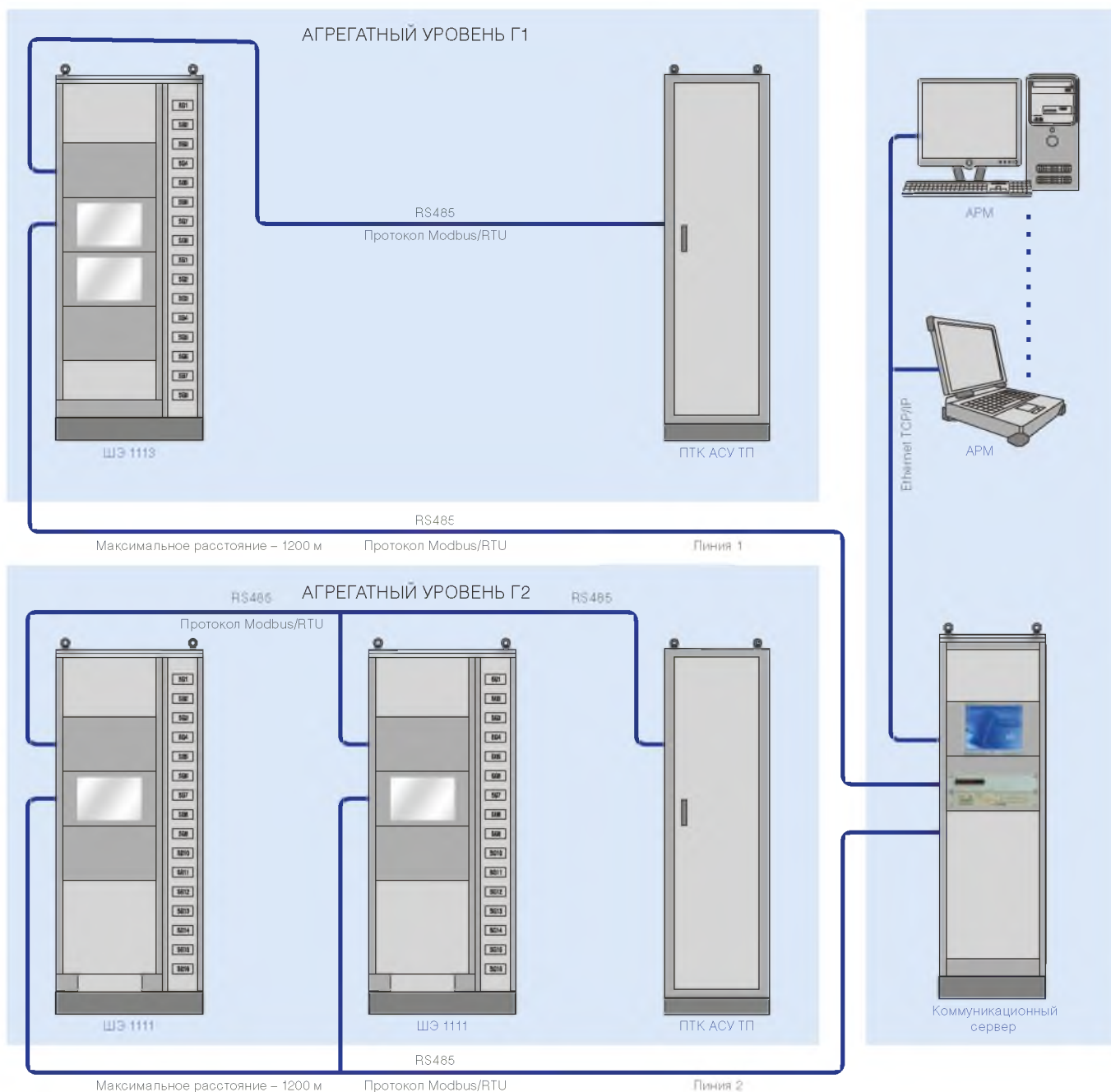
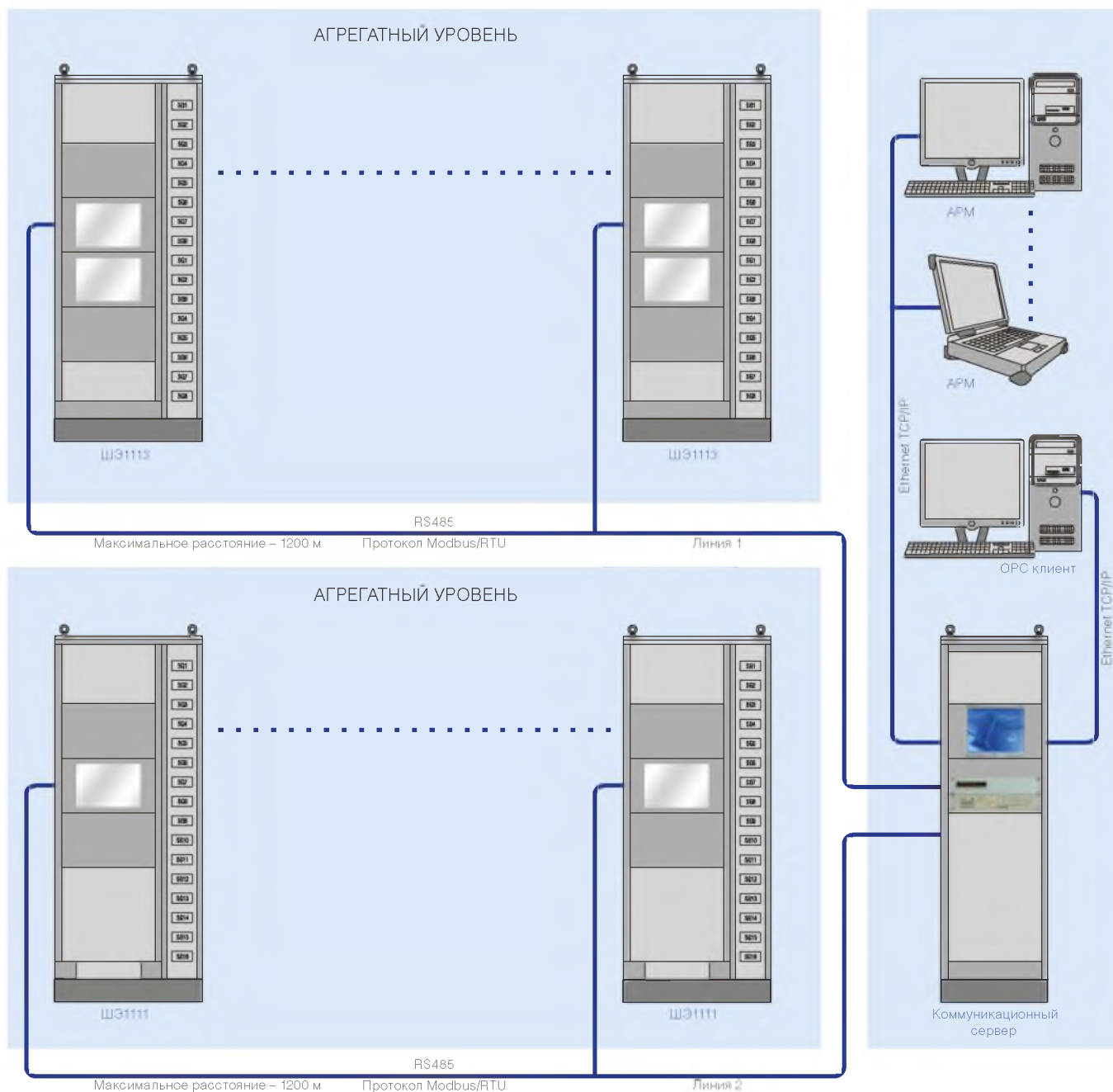


СХЕМА ИНТЕГРАЦИИ В АСУ ТП  
на верхнем уровне





## КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВОК

Поставка оборудования производится в соответствии с заполненной спецификацией к Договору поставки и Картами заказа.

В комплект поставки входят:

- заказанные шкафы защит;
- паспорт на каждый шкаф;
- комплект документации на шкафы в соответствии с ведомостью эксплуатационных документов, включая Руководство по эксплуатации, принципиальную электрическую и монтажную схемы;
- протокол приемо-сдаточных испытаний на каждый шкаф;
- руководство пользователя программой EKRASMS-SP;
- адаптеры для создания локальной сети EKRASMS-SP (преобразователи TTL-RS485) в соответствии с заказом;
- адаптеры локальной сети EKRASMS-SP для подключения к ПК (Моха CP-1321) в соответствии с заказом;
- адаптеры сети для интеграции терминалов защит в АСУ ТП (преобразователи TTL-RS485) в соответствии с заказом;

- комплект запасных блоков для микропроцессорных терминалов (обязательно поставляются при первой поставке, при повторной поставке – в соответствии с заказом);
  - принадлежности (для пуско-наладочных работ) – только при первой поставке;
  - запасные части (реле, предохранители и др.) – только при первой поставке;
  - комплект крепежа – только при первой поставке;
  - кабель соединительный для связи персонального компьютера с терминалами (USB 2,0 AmBm 3 м – 2 шт.);
  - измерительная крышка испытательного блока РОСОН 4 (1 или 2 шт. в зависимости от типа шкафов защит);
  - измерительная крышка испытательного блока РОСОН 8 (2 шт.);
  - отвертка 3,5x100;
  - программное обеспечение EKRASMS-SP и комплект документации на компакт-диске (в соответствии с заказом);
  - другое дополнительное оборудование (в соответствии с заказом).
- Паспорта на шкафы упаковываются вместе со шкафами, все остальное оборудование и документация – в отдельной упаковочной таре.

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

Комплексные защиты станционного оборудования находятся в эксплуатации на 112 электростанциях (26 гидроэлектростанций, 84 теплоэлектростанций и 2 атомные станции), в том числе на 20 электростанциях ближнего и дальнего зарубежья. Кроме того, шкафы защит установлены для обучения в 4 учебных заведениях. Всего за период с 1998 года по 2009 год поставлено 596 шкафов микропроцессорных устройств РЗА станционного оборудования. Суммарная мощность защищаемых генераторов порядка 33 ГВт, трансформаторов – 35 ГВА.

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
2009	1	45	67	–	–	37	150
<b>ИТОГО</b>	<b>30</b>	<b>98</b>	<b>303</b>	<b>2</b>	<b>13</b>	<b>150</b>	<b>596</b>

Данные на 01.01.2010 г.

## ВАЖНЫЕ ПОСТАВКИ

Объект поставки	Мощность генераторов, МВт	Количество защищенных генераторов (блоков)	Примечание
<b>АТОМНЫЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ</b>			
Кольская	220	4	
Ростовская	1000	1	
<b>ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ</b>			
Наглу, ГЭС (Афганистан)	25	4	
Новосибирская ГЭС	65	7	
Воткинская ГЭС	100	10	
Жигулевская ГЭС	115	20	
Волжская ГЭС, г. Волжский	120	12	
Сангтудинская ГЭС (Таджикистан)	167,5	4	
Зейская ГЭС	225	4	
Усть-Илимская ГЭС	240	8	
Бурейская ГЭС	340	6	
Красноярская ГЭС	500	7	
Саяно-Шушенская ГЭС	640	8 (1)	1 – после аварии
<b>ГРЭС</b>			
Ивановские ПГУ (Ивановская ГРЭС)	110	7	ПГУ
Невинномысская ГРЭС	110	2	
Костромская ГРЭС	350	2	
Экибастузская ГРЭС-1 (Казахстан)	500	5	
<b>ТЕПЛОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ</b>			
Сочинская ТЭС	12	2	
Калининградская ТЭЦ-2	160	3	ПГУ
Северо-Западная ТЭЦ	160	3	ПГУ
Ленэнерго, ТЭЦ-5 (Правобережная)	200	1	
Сиддирганч, ТЭС (Бангладеш)	200	1	
Хабаровская ТЭЦ-3	220	1	
Челябинская ТЭЦ-3	220	1	
«Юсифия», ТЭС (Ирак)	220	3	
Уонг Би, ТЭС (Вьетнам)	320	1	
АКСУ, ТЭС (Ермаковская), (Казахстан)	325	3	





**По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:**

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