

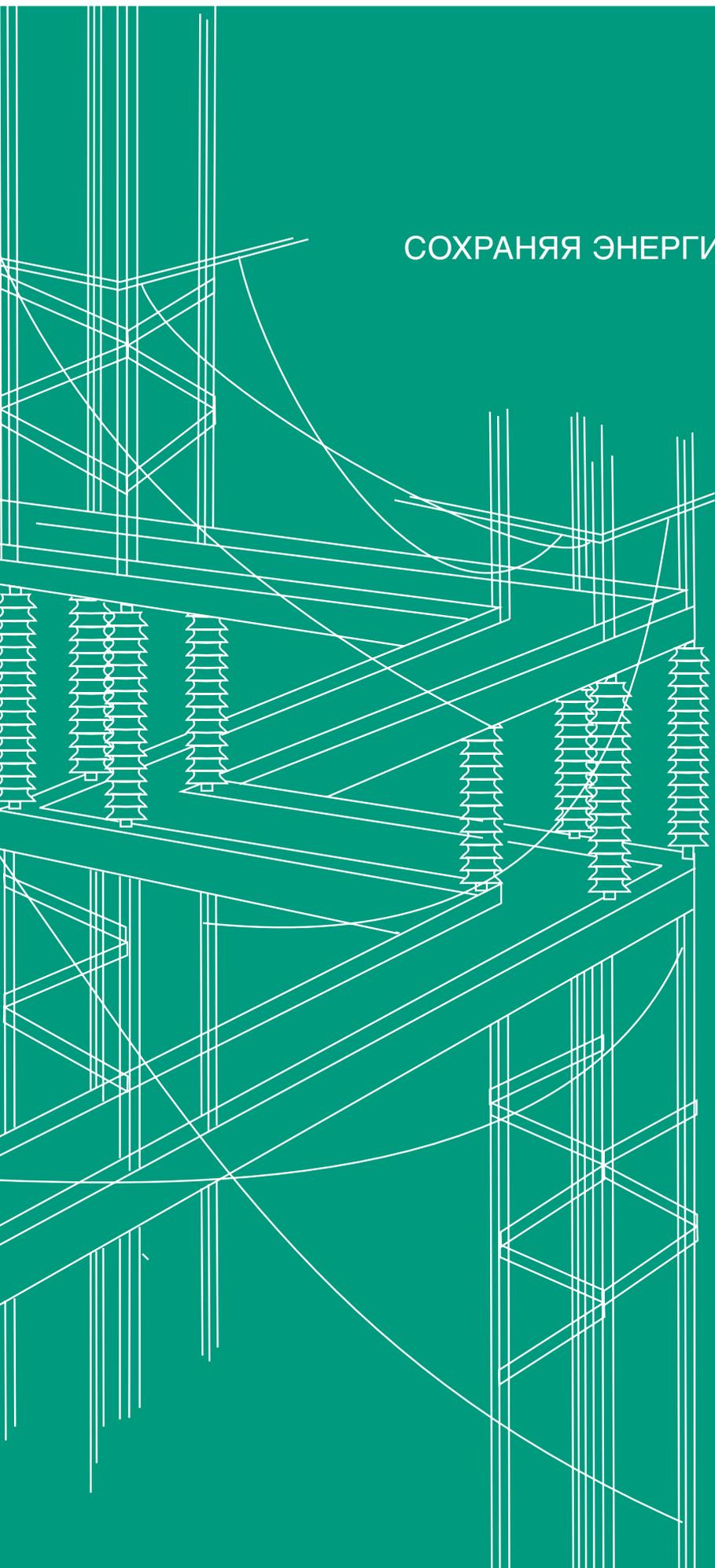
КОНСТРУКТИВНОЕ ВЫПОЛНЕНИЕ ШКАФОВ И ТЕРМИНАЛОВ РЗА ПОДСТАНЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Издание 6 • 2016

СОХРАНЯЯ ЭНЕРГИЮ



СОХРАНЯЯ ЭНЕРГИЮ





СОДЕРЖАНИЕ

РАЗМЕРНЫЙ РЯД ШКАФОВ. ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ	2
МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЯ ШКАФОВ	4
ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ	6
ОБЩИЙ ВИД ШКАФОВ	8
КОНСТРУКТИВНОЕ ВЫПОЛНЕНИЕ ШКАФОВ	13
ЗАЗЕМЛЕНИЕ ЭКРАНОВ ВНЕШНИХ КАБЕЛЕЙ, МОНТАЖ ЖИЛ ВНЕШНИХ КАБЕЛЕЙ	17
ХАРАКТЕРИСТИКИ ШКАФОВ	18
ОБЩИЙ ВИД ТЕРМИНАЛА БЭ2704	20
ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕРМИНАЛА БЭ2704	21
ОБЩИЙ ВИД ТЕРМИНАЛА БЭ2502	22
ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕРМИНАЛА БЭ2502	23
СХЕМЫ ПРОЕЗДА	24



РАЗМЕРНЫЙ РЯД ШКАФОВ





ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

Ширина, мм	608	808	1208
Высота (без цоколя, без рымболтов), мм	2000	2000	2000
Глубина (без ручек), мм	600	600	600
Дверь передняя (количество)*	1	1	2
Дверь задняя (количество)	1	2 (1)	2
Терминалы (количество)	1 (2)	1 (2)	3
Вес, не более, кг	180 (200)	220 (250)	340

* Передняя дверь изготавливается со смотровым окном или обзорная.

Козырек для нанесения надписи оперативного обозначения шкафа высотой 100 (200) мм устанавливается спереди и сзади шкафа по заказу.

МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЯ

Материал:

- каркас шкафа, крыша, задняя и боковые стенки и панели основания: листовая сталь 1,5 мм;
- передняя и задняя двери: листовая сталь 2,0 мм;
- цоколь: листовая сталь 2,5 мм;
- монтажная панель: листовая сталь 2,0 мм.

Покрытие:

- каркас шкафа: порошковое, структурное;
- передняя и задняя двери, крыша, задняя и боковые стенки: порошковое, структурное;
- монтажная панель и панели основания: оцинкованная сталь;
- цоколь: порошковое, структурное.

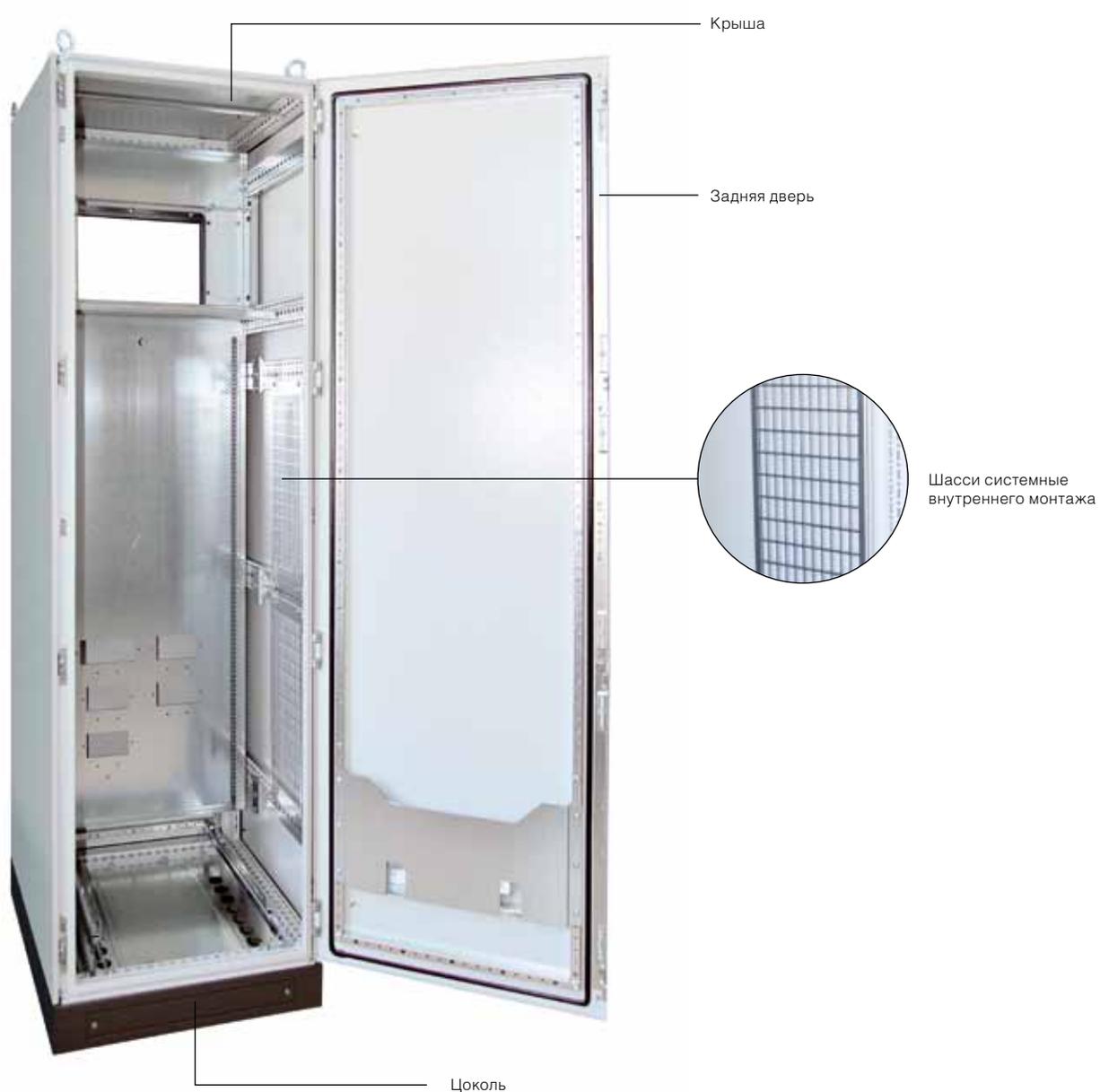
Степень защиты: IP55 по ГОСТ 14254-96.

Вид спереди



Металлоконструкция шкафа выполняется в конструктиве серии ШМЭ. Использование конструктива ШМЭ существенно улучшает свойства шкафа в части воздействия механических факторов и электромагнитной совместимости. Угол открывания двери 130°.

Вид сзади





ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

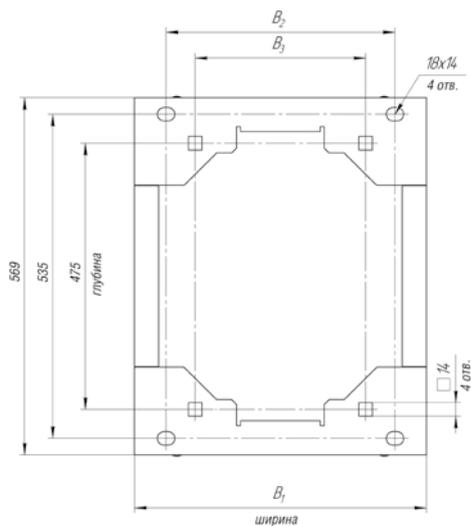
ЦОКОЛЬ

Шкаф устанавливается на цоколь высотой 100 либо 200 мм.

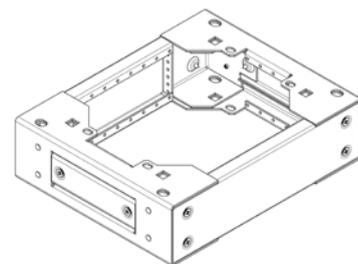
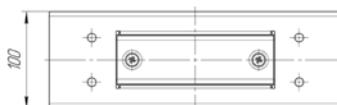
Покрытие: порошковое RAL 7022.



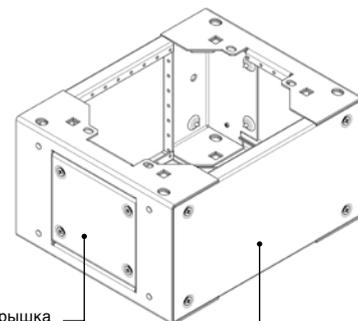
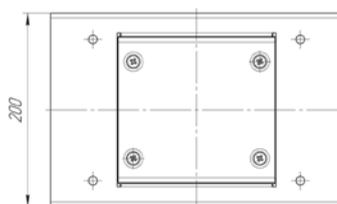
Габаритные и установочные размеры, мм



Цоколь высотой 100 мм



Цоколь высотой 200 мм



съемная крышка

съемная боковая стенка

B_1	B_2	B_3
600	535	475
800	735	675
1200	1135	1075

Для крепления шкафов в рядах ОПУ есть возможность использовать два вида отверстий: овальные 18x14 (основные) и квадратные $\square 14$ (дополнительные). Для прокладки кабеля под шкафами в ОПУ без фальшпола (или кабельного полуэтажа) боковые стенки цоколя могут сниматься.

ДВЕРИ

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

Материал: листовая сталь 2,0 мм.

Обработка поверхности: грунтовка, порошковое покрытие RAL 7035, текстура «шагрень».

Ширина, мм	Высота, мм
592	1977,5
792	1977,5

Двери передние

С обзорным окном для терминалов

Обзорная

Двери задние

Одностворчатая

Двустворчатая



БОКОВЫЕ СТЕНКИ

Материал: листовая сталь 1,5 мм.

Обработка поверхности: грунтовка, порошковое покрытие RAL 7035, текстура «шагрень».



Высота, мм	Глубина, мм
1997	562,5

ЗАДНЯЯ СТЕНКА

(шкаф одностороннего обслуживания)

Материал: листовая сталь 1,5 мм.

Обработка поверхности: грунтовка, порошковое покрытие RAL 7035, текстура «шагрень».



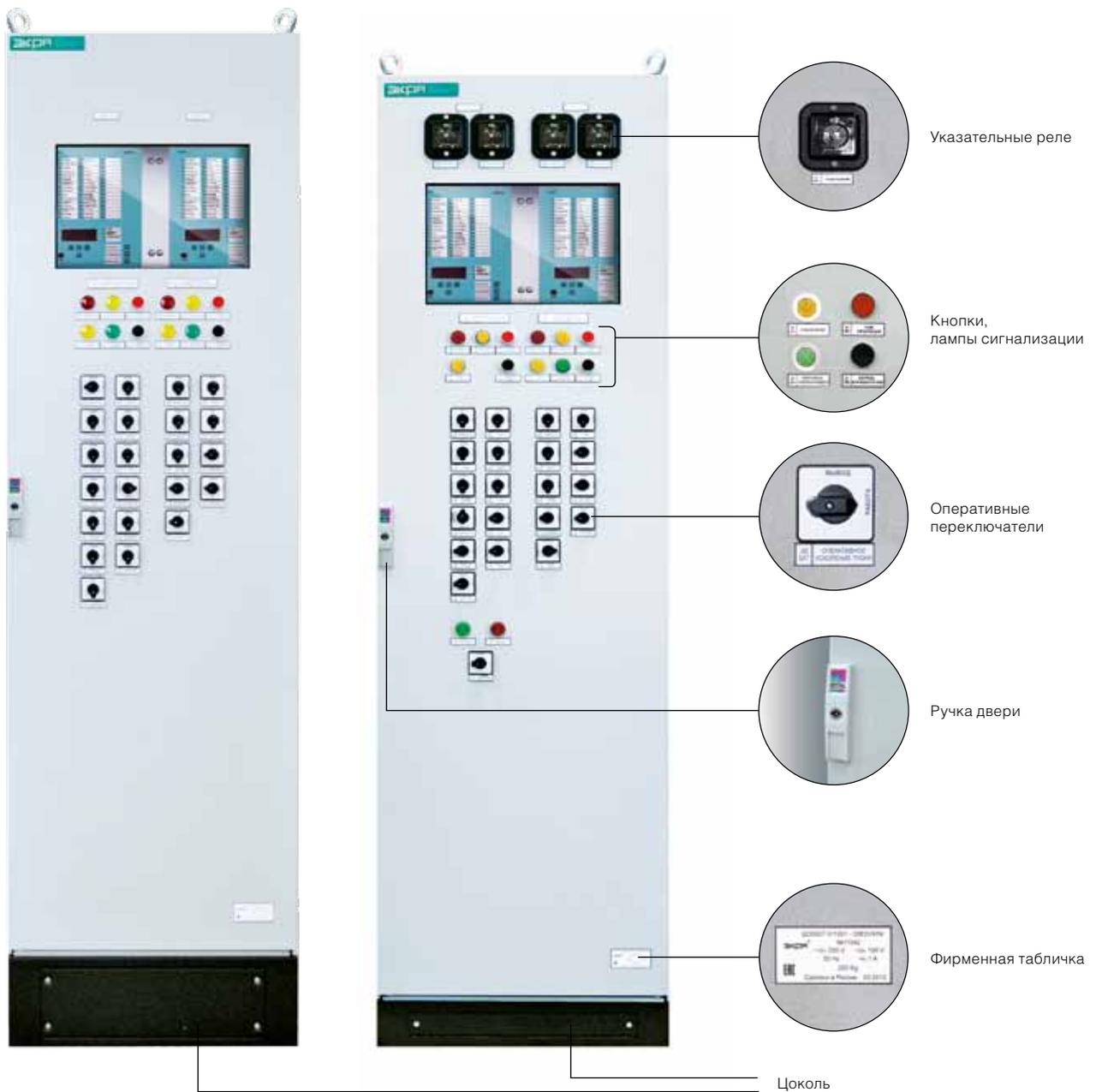
Высота, мм	Ширина, мм
1997	600



ОБЩИЙ ВИД ШКАФОВ

На передней двери шкафа расположены аппараты оперативного управления и сигнализации.

Вид спереди



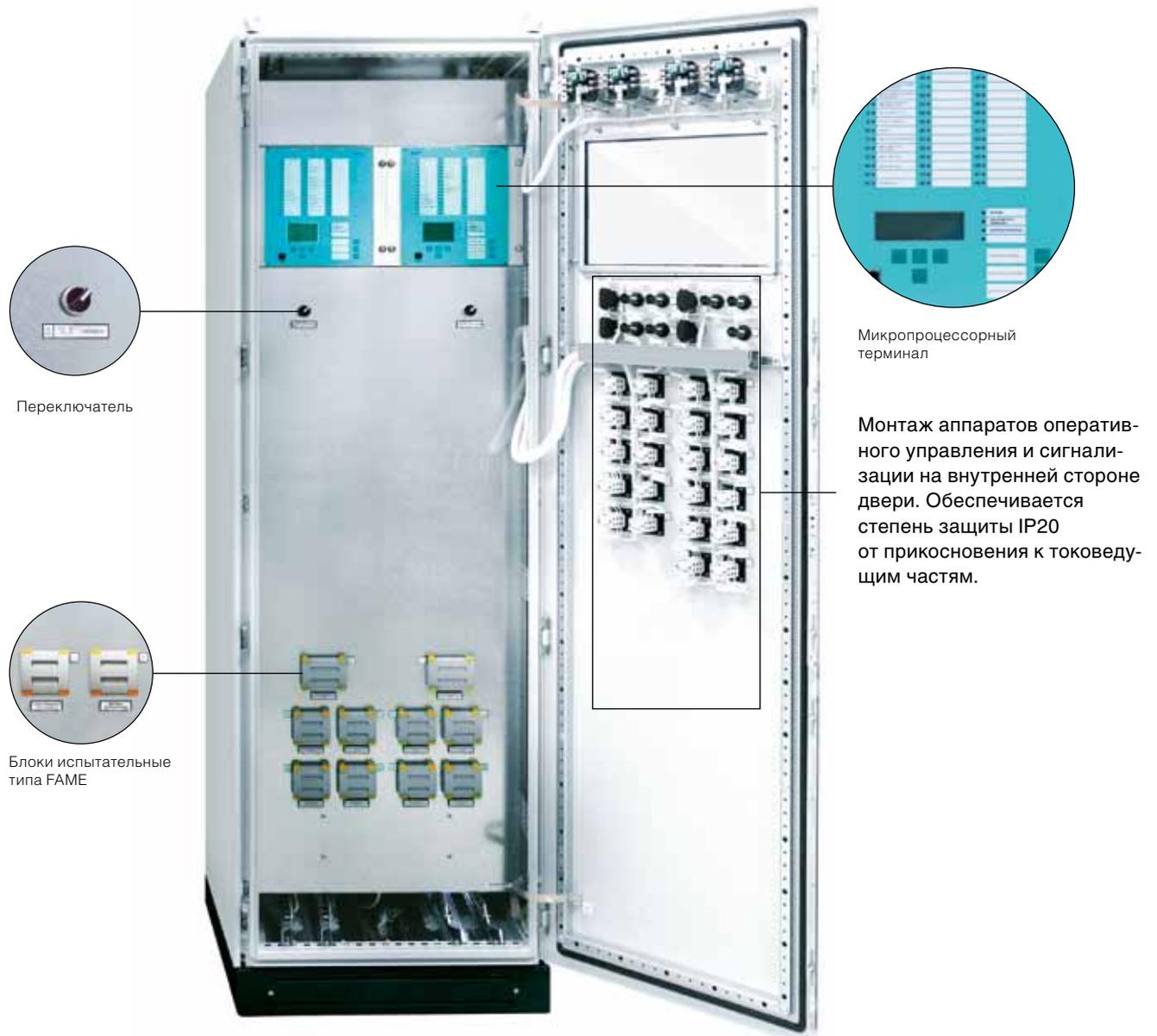
В шкафу с обзорной передней дверью аппараты оперативного управления и сигнализации располагаются за дверью на монтажной панели.

Для контроля состояния сигнальных элементов терминалов на передней двери шкафа предусмотрено обзорное окно.

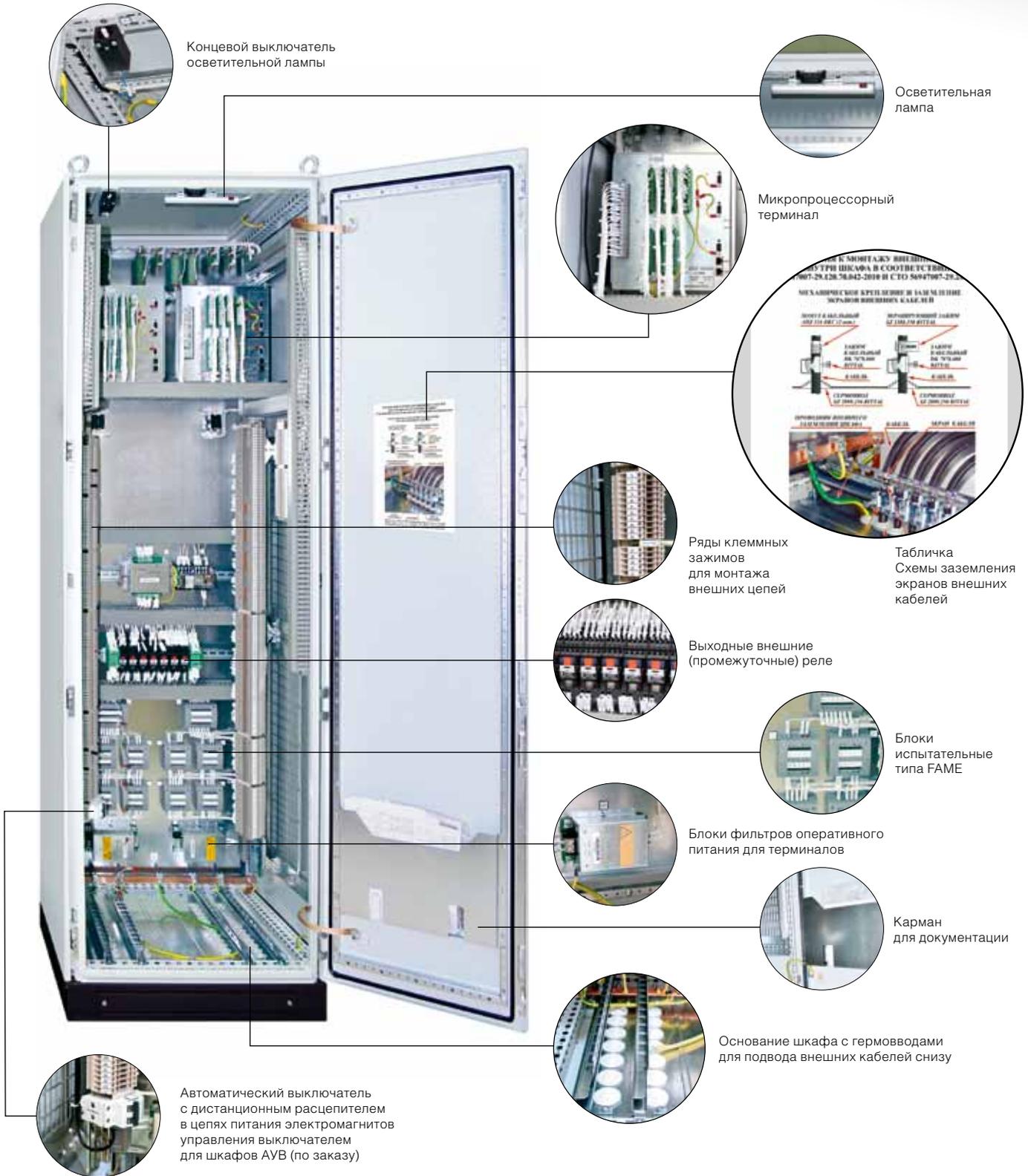




Вид спереди (с открытой дверью)



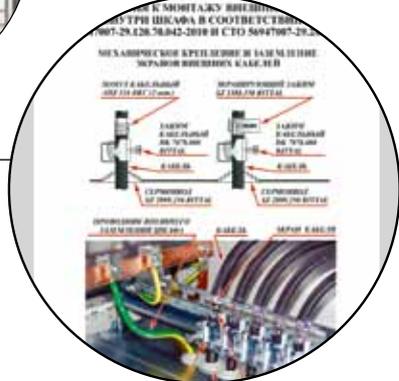
Вид сзади (с открытой дверью)



Концевой выключатель осветительной лампы

Осветительная лампа

Микропроцессорный терминал



Табличка
Схемы заземления экранов внешних кабелей

Ряды клеммных зажимов для монтажа внешних цепей

Выходные внешние (промежуточные) реле

Блоки испытательные типа FAME

Блоки фильтров оперативного питания для терминалов

Карман для документации

Основание шкафа с гермовводами для подвода внешних кабелей снизу

Автоматический выключатель с дистанционным расцепителем в цепях питания электромагнитов управления выключателем для шкафов АВВ (по заказу)

Шкаф одностороннего обслуживания.



При заказе устройств РЗА одностороннего обслуживания изготавливаются шкафы с поворотной рамой, на которой устанавливаются микропроцессорные терминалы и аппараты. Для монтажа и обслуживания клеммников шкафа, установленных на задней стенке, передняя дверь шкафа и поворотная рама открываются. Максимальный угол открытия поворотной рамы составляет 130 градусов. Поворотная рама оснащена двухточечным фиксатором.

КОНСТРУКТИВНОЕ ВЫПОЛНЕНИЕ ШКАФОВ

Шкафы представляют собой металлоконструкцию, образующую эквипотенциальную плоскость с размещенными на них аппаратами.



Установка терминалов на монтажной плите (вид сзади) с выполнением заземления плоским проводником.

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 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».

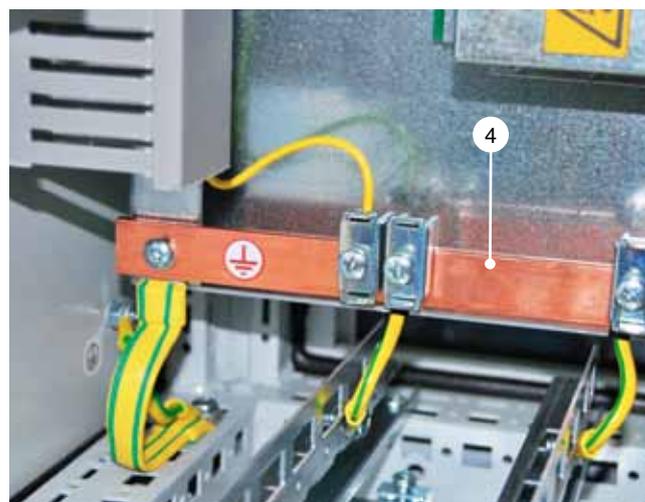
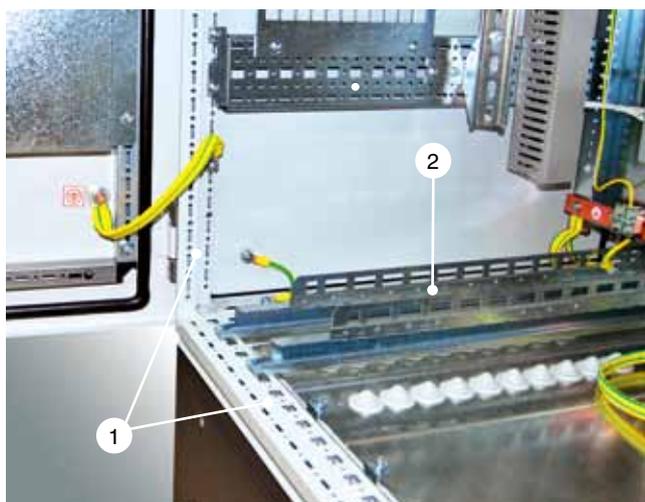


Средства заземления:

1. Каркас шкафа сварной;
2. Кабельные шины;
3. Монтажная плата (оцинкованный цельный стальной лист);
4. Главная шина.

Места установки заземлений в шкафу маркируются в соответствии с п. 1.7.87.ПУЭ.

Все металлические конструктивные элементы шкафа соединяются с главной шиной заземления шкафа, устанавливаемой в нижней части монтажной плиты в соответствии с п. 1.7.119.ПУЭ.



Соединение каркаса шкафа, кабельных шин с главной шиной заземления, установленной в нижней части монтажной плиты.



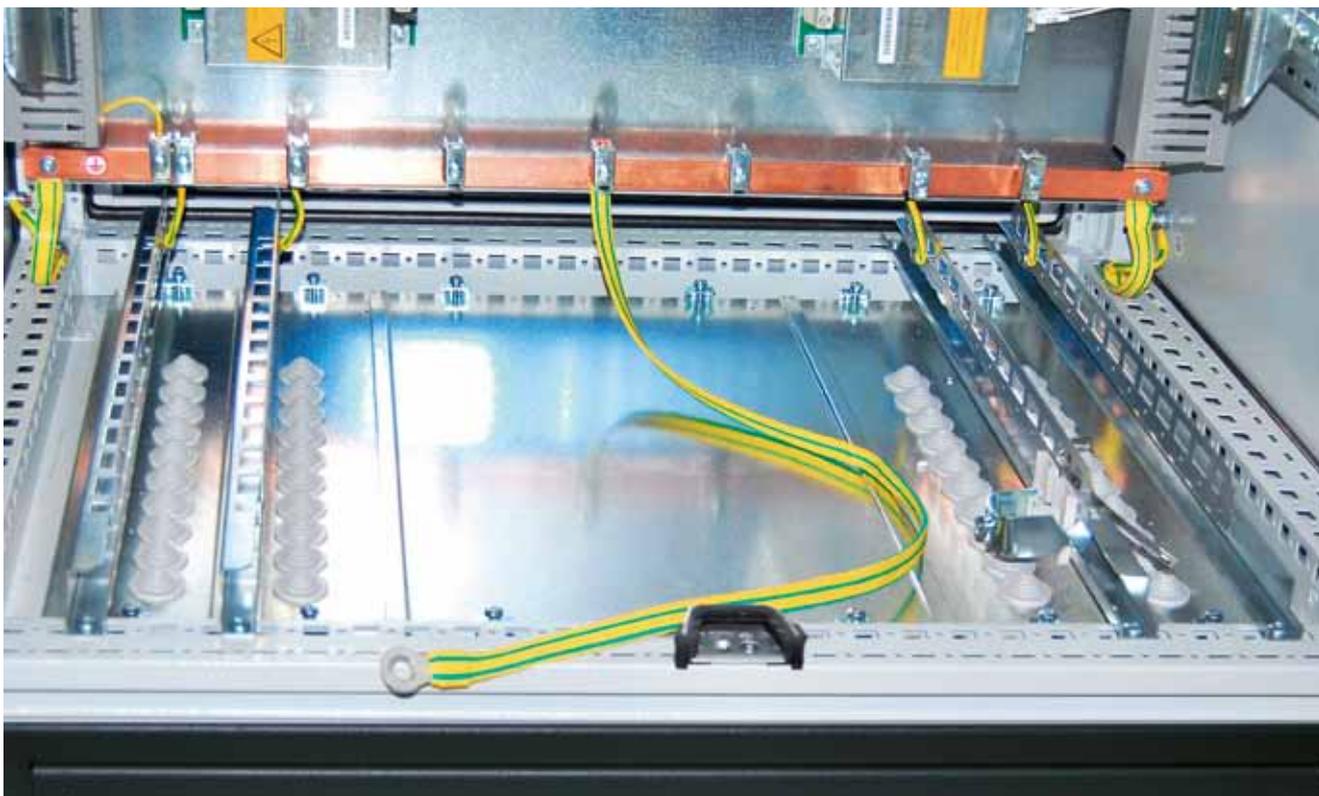
Установка блока фильтра оперативного питания для терминалов непосредственно на монтажной плате.

Установка выходных (промежуточных) реле на DIN-рейке, закрепленной на монтажной плате.

Элементы заземления шкафа.



Съемные (крыша и боковые стенки) и подвижные элементы шкафа (двери) имеют соединения с каркасом медными проводниками в двух местах.



Для соединения главной шины заземления с контуром заземления шкаф комплектуется внешним защитным проводом не менее 16 мм² длиной 0,8 метра. Свободный конец провода подсоединяется к контуру заземления ОПУ на объекте с помощью болтового соединения М10.

Крыша шкафа с гермовводами и устройством для механического крепления и заземления экранов внешних кабелей.



Основание шкафа с гермовводами и устройством для механического крепления и заземления экранов внешних кабелей.



Подвод внешних кабелей предусмотрен сверху и снизу, через кабельные вводы, расположенные на крыше и в основании шкафа. Обеспечивается механическое крепление внешних кабелей и заземление экранов кабелей сверху или снизу непосредственно на вводе их в шкаф.

ЗАЗЕМЛЕНИЕ ЭКРАНОВ ВНЕШНИХ КАБЕЛЕЙ

Ввод внешних кабелей через основание шкафа.



Ввод кабеля в основание шкафа. Кабели механически закреплены к кабельным шинам с помощью специальных зажимов. Экран кабеля с большой площадью контакта соединен с кабельной шиной металлическими хомутами.

Механическое крепление и заземление экранов внешних кабелей.



Заземление экранов внешних кабелей к экранной шине проводится сразу на входе в шкаф и заземляется с помощью кабельных хомутов. Экран и внешняя оболочка кабеля ведется без разрывов до места подсоединения к клеммам ряда зажимов, но там экран не заземляется.

МОНТАЖ ЖИЛ ВНЕШНИХ КАБЕЛЕЙ

Предусмотрено заземление резервных жил внешних кабелей с помощью наборных клемм, установленных в верхней части клеммного ряда шкафа.



Заземление резервных жил внешних кабелей.



Подключение внешнего кабеля к клеммным зажимам.



ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ ПО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ

№ п/п	Вид помехи	Базовый стандарт	Уровни помех и степень жесткости (с.ж.) испытаний
1	Радиочастотные электромагнитные поля	ГОСТ 30804.4.3-2013 (IEC 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 30804.4.2-2013 (IEC 61000-4-2:2008)	±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 (IEC 61000-4-10:2001)	100 А/м, с.ж. 5
6	Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями	ГОСТ Р 513174.6-99 (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 30804.4.4-2013 (IEC 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 6100-4-5-95)	±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 повторяющиеся	ГОСТ Р 51317.4.12-99 (МЭК 61000-4-12-95)	±2 кВ, 100 кГц, схема «провод-провод», с.ж. 4; ±4 кВ, 100 кГц, схема «провод-земля», с.ж. 4: цепь электропитания; ±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 6100-4-16-98)	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	Колебания напряжения в цепи питания переменного тока	ГОСТ Р 51317.4.17-2000 (МЭК 61000-4-14-99)	±20%, с.ж. спец.
13	Изменение частоты питания переменного тока	ГОСТ Р 51317.4.28-2000 (МЭК 61000-4-28-99)	±15%, с.ж. 3
14	Изменение состава высших гармоник в напряжении сети электропитания		±25%, с.ж. 4
15	Токи кратковременных синусоидальных помех частотой 50 Гц в цепях защитного и сигнального заземления	ГОСТ 32137-2013	200 А, с.ж. 4
16	Токи микросекундных импульсных помех в цепях защитного и сигнального заземления	ГОСТ 32137-2013	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 51321.1-2007	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	М40 (аппаратура шкафа выдерживает вибрационные нагрузки с максимальным ускорением до 0,5 g в диапазоне частот от 0,5 до 100 Гц) сейсмостойки при воздействии землетрясений интенсивностью до 9 баллов включительно по шкале MSK-64 при уровне установки над нулевой отметкой до 10 м

ОБЩИЙ ВИД ТЕРМИНАЛА БЭ2704

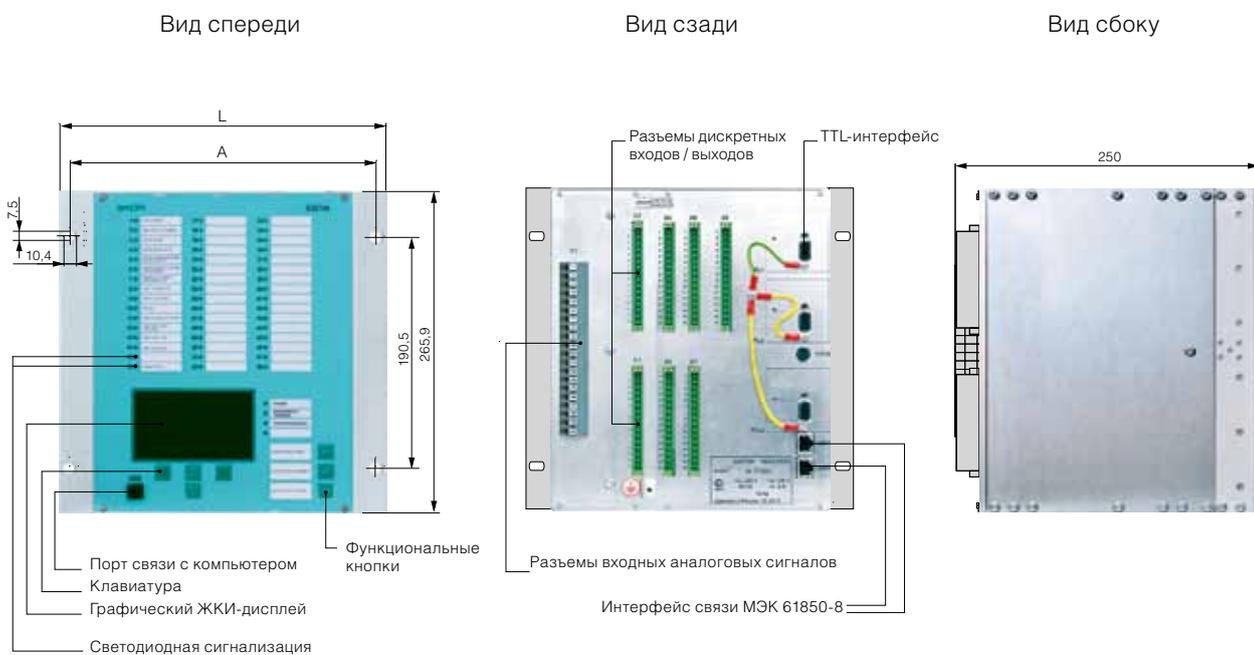
Терминал БЭ2704



Исполнение с 48 светодиодами

Исполнение с 32 светодиодами и 16 электронными ключами
(четыре последних используются для выбора групп уставок защит)

ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕРМИНАЛА БЭ2704



РАЗМЕРЫ КАССЕТЫ ТЕРМИНАЛА

Функциональное назначение терминала серии БЭ2704	A, мм	L, мм	Масса, кг, не более	Размер от 19"
V01x, V02x, V03x, V07x, V08x, V09x	252	270	12	1/2
V016, V51x, V52x, V57x, V58x, V59x	358	376	13	3/4
V04x, V05x, V54x, V062	358	376	18	3/4
V06x, V56x	465	483	19	1

Примечание: x – код версии исполнения терминала.

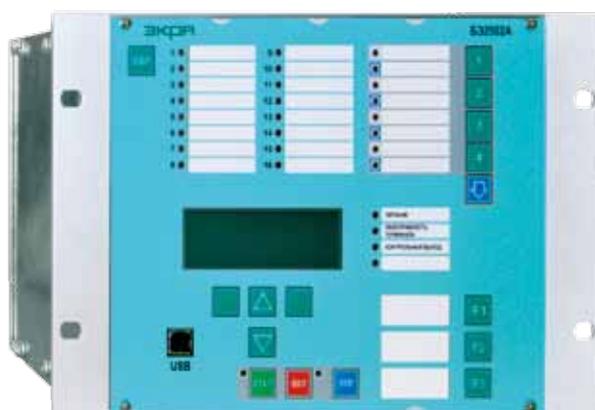
ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛНЕНИЙ ТЕРМИНАЛА

Функции терминала	Цепей тока	Цепей напряжения	Цепей ДПТ	Дискретных входов	Выходных реле	Размер от 19"
Универсальный для оборудования 110–220 кВ	5	5	–	32	21	1/2
Расширенный для оборудования 110–220 кВ	5	5	–	40	29	3/4
Защиты трансформаторов, ошинок	12	6	1	40	29	3/4
Защиты оборудования 330–750 кВ	7	6	2	48	37	3/4
Защиты шин	18	6	8	48	37	1
Аварийный осциллограф	12	6	8	32	–	1/2



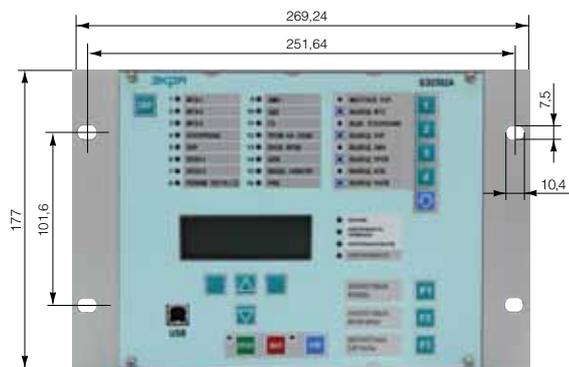
ОБЩИЙ ВИД ТЕРМИНАЛА БЭ2502

Терминал БЭ2502

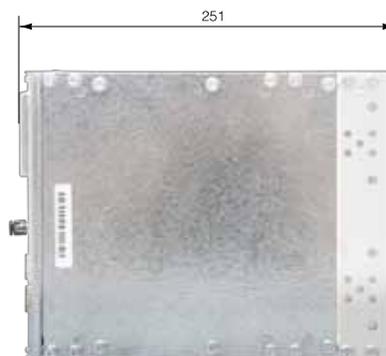


ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕРМИНАЛА БЭ2502

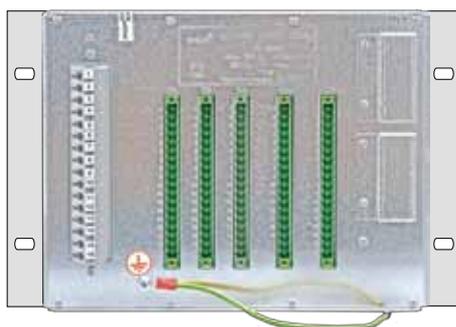
Вид спереди



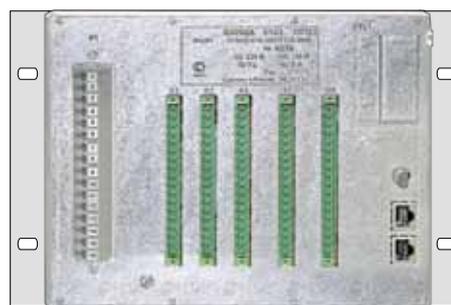
Вид сбоку



Вид сзади



Вид сзади



С интерфейсом связи МЭК 61850

РАЗМЕРЫ КАССЕТЫ ТЕРМИНАЛА

Тип терминала	А, мм	Л, мм	Масса, кг, не более
БЭ2502А	251,64	269,24	7

ВАРИАНТЫ КОНФИГУРАЦИИ ТЕРМИНАЛА

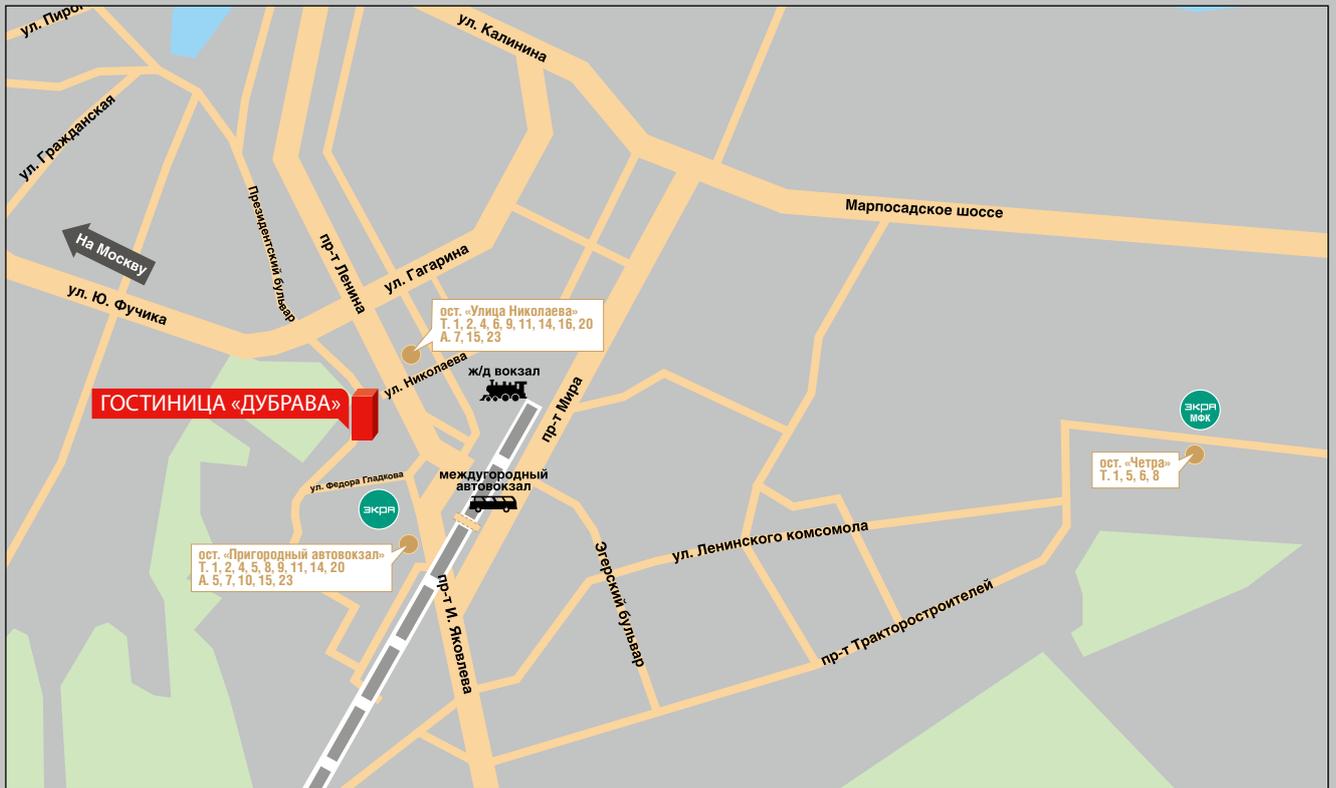
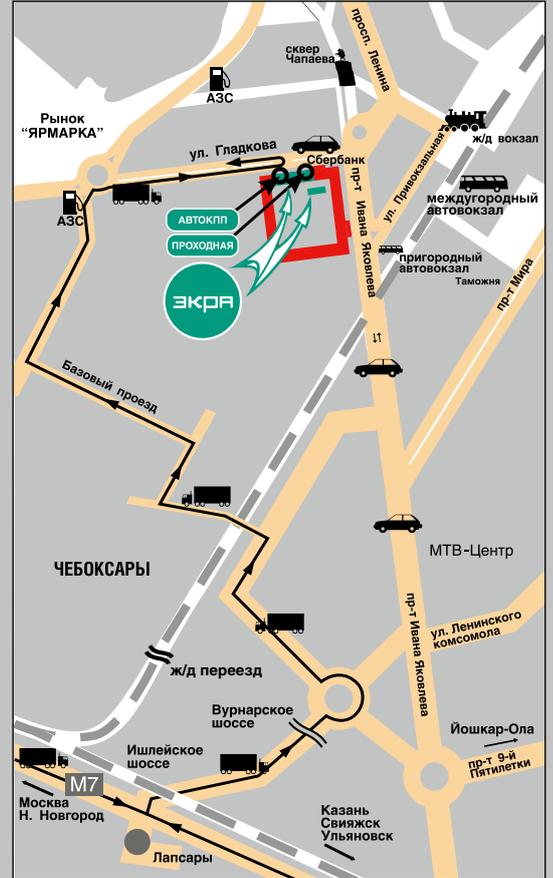
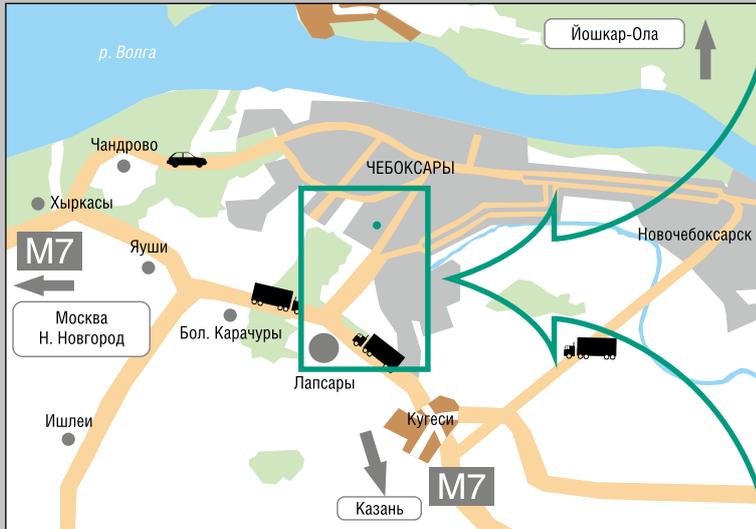
Тип терминала	Цепей тока	Цепей напряжения	Дискретных входов	Выходных реле
БЭ2502А0101	4	–	24	19
БЭ2502А0103	4	4	24	19
БЭ2502А0201	3	–	24	19
БЭ2502А0303	3	5	24	19
БЭ2502А0402	–	4	24	19
БЭ2502А0501	4	4	24	19
БЭ2502А1002	3	3	24	19
БЭ2502А1102	4	4	24	19
БЭ2502А1401	3	5	24	19

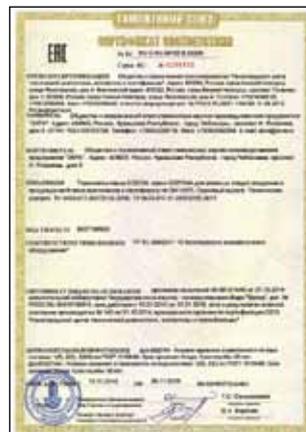


СХЕМЫ ПРОЕЗДА

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>