

ЗАО «ЧЕБОКСАРСКИЙ ЭЛЕКТРОАППАРАТНЫЙ ЗАВОД»

**Краткая техническая информация на систему низковольтных
комплектных устройств распределения электроэнергии и управления
электроприводами типа НКУ-СТ-SE**

ЯСКБ.143.001.1.SE-08ТИ

Главный конструктор
По новым системам НКУ
ЦУП «ЧЭАЗ»


П.И.Ясвен

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СИСТЕМЫ НКУ-СТ-SE

Настоящая техническая информация включает описание технических параметров унифицированной системы низковольтных комплектных устройств распределения электроэнергии и управления электроприводами типа НКУ-СТ-SE.

Система НКУ-СТ-SE сертифицирована на соответствие требованиям ГОСТ Р 51321.1-2000, а также испытана на сейсмостойкость при сейсмических воздействиях интенсивностью 9 баллов по шкале MSK-64.

Система НКУ-СТ-SE построена на базе унифицированных конструктивов по типу «Prisma Plus» фирмы «Schneider Electric» и «Modula Plus» фирмы «General Electric» и позволяет изготавливать щиты распределения электроэнергии и управления электроприводами на токи до 4000 А.

С внедрением системы НКУ-СТ-SE появилась возможность организовать на российских заводах производство НКУ, отвечающих требованиям МЭК 60439.1 и ГОСТ Р 51321.1-2000, без покупки лицензии у инофирм.

НКУ предназначены для комплектования:

- промышленных объектов, в том числе, объектов нефтегазовой промышленности, химических и нефтехимических предприятий, металлургии, машиностроения и других отраслей промышленности;
- энергообъектов, в том числе, тепловых и атомных электростанций и подстанций;
- объектов инфраструктуры, включая офисы, склады, торговые центры, транспортные терминалы, больницы, школы.

Технические характеристики НКУ приведены в таблице 1.1

Таблица 1.1 – Технические характеристики НКУ

Электрические параметры		
Номинальное рабочее напряжение, В	~230, ~400, ~600, до 220 постоянного тока	
Номинальная рабочая частота, Гц	50-60	
Номинальное напряжение по изоляции, В	1000	
Номинальный ток горизонтальных сборных шин, А	до 4000	
Номинальный ток вертикальных сборных шин, А	до 2500	
Действующее значение тока короткого замыкания, кА	до 60	
Размеры, мм	высота	2000, 2200
	ширина	300, 400, 600, 700, 800
	глубина	400, 600, 800, 1000
Подключение	при глубине 400мм	снизу
	при глубине 600мм	снизу и сверху
Вид обслуживания	НКУ на токи до 630А	одностороннее
	НКУ на токи свыше 630А	одностороннее, двухстороннее
Модульность размеров по высоте функциональных блоков	25мм	
Максимальное количество модулей в одном шкафу	Высота 2000мм	68 модулей
	Высота 2200мм	72 модуля

Продолжение таблицы 1.1

Степень защиты по ГОСТ14254-96	НКУ на токи до 1600А	IP31, IP43, IP54
	НКУ на токи свыше 1600А	IP31, IP41
Виды климатических исполнений по ГОСТ15150-69		УХЛ4, ТЗ*

* по согласованию между заказчиком и изготовителем НКУ могут изготавливаться в других климатических исполнениях по ГОСТ 15150-69

Система НКУ-СТ-SE включает в себя ряд унифицированных серий НКУ, перечень которых приведен в таблице 1.2 .

В типовых блоках использованы токоограничивающие выключатели, соответствующие требованиям ГОСТ Р 50030.2-99 (МЭК 60947-2-99).

В свое время, инофирмы перешли на преимущественное использование автоматических выключателей для защиты от коротких замыканий взамен предохранителей только после создания токоограничивающих автоматических выключателей.

Токоограничение обеспечивается за счет создания противо-ЭДС, которое препятствует возрастанию тока короткого замыкания, увеличивая силу отталкивания между контактами.

Таким образом, скорость размыкания контактов зависит не от пружины, которая приводит в движение подвижные контакты, а от напряжения дуги, которая возникает между подвижными и неподвижными контактами при их размыкании.

Токоограничение предполагает отключение тока к.з. менее чем за полупериод промышленной частоты, примерно за 3 мс.

При использовании токоограничивающих выключателей ток короткого замыкания не превышает 10% от ожидаемого, соответственно выделяемая тепловая энергия будет снижена до 1% от ожидаемой величины.

При выборе технических характеристик силовых аппаратов, используемых для защиты и управления асинхронных двигателей с к.з. ротором, руководствовались требованиями ГОСТ Р 50030.4.1 (МЭК 60947-4-1), которые в зависимости от требований к работоспособности аппаратов после срабатывания защиты от перегрузки и коротких замыканий устанавливает два варианта комбинаций аппаратов «выключатель + контактор» или два типа координации: тип 1 и тип 2.

При координации типа 1 после аварийного отключения допускается незначительное повреждение контактора, возможно, что для восстановления работоспособности комплекта аппаратов потребуется замена контактора.

При координации типа 2 допускается сваривание контактов контактора, которое может быть устранено без замены контактора.

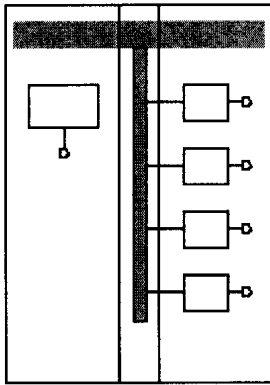
В таблице 1.3 приведены комбинации аппаратов, соответствующие координации типа 2, которой руководствовались при разработке типовых блоков.

Таблица составлена на базе каталожной информации фирмы «Schneider Electric».

Стандартом на НКУ ГОСТ Р 51321.1-2000 установлены виды (формы) разделения (секционирования) внутреннего пространства НКУ ограждениями и перегородками, которые должны обеспечивать:

- защиту от контакта с токоведущими частями, относящимися к соседним функциональным блокам;
- ограничение вероятности случайного возникновения дуги.

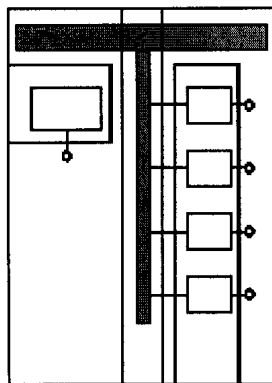
При разработке системы НКУ-СТ-SE была учтена возможность реализации форм секционирования, приведенных на рисунках 1.1-1.5.



НКУ управления электроприводами, при этом при номинальном токе шкафа до 80 А в качестве вертикального шинопровода используются наборы силовых клеммных зажимов.

- отсутствует разделение между функциональными блоками;
- функциональные блоки не отделены от силовых шин.

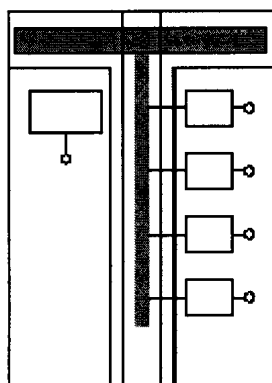
Рисунок 1.1 – Секционирование по форме 1



НКУ распределения электроэнергии и управления электроприводами. Клеммные зажимы для подключения внешних проводов расположены в кабельном отсеке, имеется отсек с вертикальными шинами.

- функциональные блоки отделены от сборных шин;
- клеммы для подключения внешних проводов отделены от функционального блока, но их не обязательно отгораживать от сборных шин.

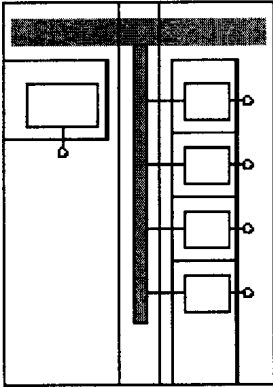
Рисунок 1.2 – Секционирование по форме 2а



НКУ распределения электроэнергии и управления электроприводами. Внешние провода подключаются непосредственно к зажимам выключателей или контакторов, имеется отсек с вертикальными шинами.

- функциональные блоки отделены от сборных шин;
- клеммы для подключения внешних проводов находятся в одном отсеке с функциональными блоками.

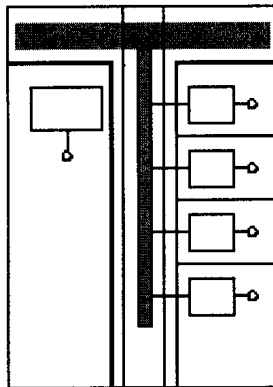
Рисунок 1.3 - Секционирование по форме 2б



НКУ распределения электроэнергии. Клеммные зажимы для подключения внешних проводов расположены в кабельном отсеке, имеется отсек с вертикальными шинами.

- функциональные блоки отделены от сборных шин и разделены друг от друга;
- клеммы для подключения внешних проводов отделены от функциональных блоков, но их необязательно отгораживать от сборных шин и друг от друга.

Рисунок 1.4 - Секционирование по форме 3а



НКУ распределения электроэнергии. Внешние провода подключаются непосредственно к зажимам выключателей, имеется отсек с вертикальными шинами.

- функциональные блоки отделены от сборных шин и разделены друг от друга;
- клеммы для подключения внешних проводов находятся в одном отсеке с функциональными блоками.

Рисунок 1.5 – Секционирование по форме 4а

Таблица 1.2 - Перечень типовых унифицированных серий НКУ в системе НКУ-СТ-SE на ток до 1600А

№п/п	Наименование серий	Техническая документация	Изготавливаемые аналоги
1	Общая техническая информация и рекомендации по проектированию НКУ распределения электроэнергии и управления электроприводами на ток до 1600А.	ЯСКБ.143.001.СЕ-08ТИ	Новая разработка
2	Блоки с автоматическими выключателями для защиты цепей распределения электроэнергии и электродвигателей.	ЯСКБ.143.002.СЕ-07ТП	Новая частичный аналог НКУ.143.104-96
3	<p>Блоки управления асинхронными двигателями с к.з. ротором мощностью до 250 кВт.</p> <p>Часть 1. Общие технические параметры.</p> <p>Часть 2. Блоки управления асинхронными двигателями с к.з. ротором мощностью до 75 кВт с прямым пуском для промышленности и энергетики.</p> <p>Часть 3. Блоки управления асинхронными двигателями с к.з. ротором мощностью до 250 кВт с прямым пуском для промышленности и энергетики.</p> <p>Блоки, включенные в части 2 и 3 проекта, имеют исполнения:</p> <ul style="list-style-type: none"> • аналог блоков модульной конструкции серии БМ5000, • блоки, адаптированные для работы в составе АСУТП с дополнительными контактами автоматических выключателей, с дополнительными реле на напряжение ~220В и -24В, исполнение на напряжение -24В. 	ЯСКБ.143.003.СЕ-07ТП	Новая разработка, аналог блоков БМ5000 НКУ.143.101-96
4	<p>Часть 4. Блоки управления асинхронными двигателями с к.з. ротором для собственных нужд электростанций.</p> <p>Раздел 1. Блоки управления электроприводами запорной и регулирующей арматуры мощностью до 11 кВт, взамен РТЗО-88М, РТЗО-88В, КРУЗА</p> <p>Раздел 2. Блоки управления асинхронными двигателями с к.з. ротором мощностью до 75 кВт взамен НКУ типа ШН50 (6ШН), КРУЗА</p>	ЯСКБ.143.003.СЕ-07ТП	Новая разработка
5	Блоки управления асинхронными двигателями с к.з. ротором мощностью до 250 кВт с тяжелым пуском.	ЯСКБ.143.019.СЕ-07ТП	Новая разработка
6	<p>Блоки управления асинхронными двигателями с к.з. ротором с пуском «звезда-треугольник».</p> <p>НКУ ввода с АВР на ток до 630А</p> <p>Часть 1. Введение</p> <p>Часть 2. НКУ ввода с АВР на ток до 630А с двумя системами шин.</p> <p>Часть 3. НКУ ввода с АВР на ток до 250А с одной системой шин.</p>	ЯСКБ.143.018.СЕ-07ТП ЯСКБ.143.004.СЕ-08ТП	Новая разработка, аналог частичный НКУ.143.105-99 НКУ.143.138-99
7	НКУ ввода с АВР на ток до 1600А.	ЯСКБ.143.051.СЕ-08ТП	Новая частичный аналог НКУ.143.122-97
8	Блоки ввода и сигнализации для шкафов с функциональными блоками.	ЯСКБ.143.041.СЕ-08ТП	Новая разработка
9	Устройства для подключения внешних проводов, шкафы кабельной сборки.	ЯСКБ.143.042.СЕ-08ТП	Новая разработка

Таблица 1.3 – Комплекты аппаратов «выключатель + контактор» фирмы «Schneider Electric», соответствующие координаты типа 2

Мощность до..., кВт	Двигатель	Блок			Выключатель				Контактор *	
		Ном. ток, А	Типовой индекс	Ном. ток, А	Тип	Ток к.з., кА	Ток теплового расцепителя, А	Отсечка, А	Тип	Ном. ток, А
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
-	-	1274	0,16	GV2-ME01	100	0,1...0,16	1,5	LC1-D09M7	9	
0,06	0,22	1474	0,25	GV2-ME02	100	0,16...0,25	2,4	LC1-D09M7	9	
0,09	0,36	1674	0,4	GV2-ME03	100	0,25...0,4	5	LC1-D09M7	9	
0,12	0,44	1774	0,5	GV2-ME04	100	0,4...0,63	8	LC1-D09M7	9	
0,18	0,68	1974	0,8	GV2-ME05	100	0,63...1	13	LC1-D09M7	9	
0,25	0,88	2074	1,0	GV2-ME05	100	0,63...1	13	LC1-D09M7	9	
0,37	1,24	2174	1,25	GV2-ME06	100	1...1,6	22,5	LC1-D09M7	9	
0,55	1,72	2374	2,0	GV2-ME07	100	1,6...2,5	33,5	LC1-D09M7	9	
0,75	2,2	2474	2,5	GV2-ME07	100	1,6...2,5	33,5	LC1-D09M7	9	
1,1	2,8	2574	3,2	GV2-ME08	100	2,5...4	51	LC1-D09M7	9	
1,5	3,63	2674	4	GV2-ME08	100	2,5...4	51	LC1-D09M7	9	
2,2	5,2	2874	6,3	GV2-ME10	100	4...6,3	78	LC1-D09M7	9	
3,0	6,8	2974	8,0	GV2-ME14	100	6...10	138	LC1-D09M7	9	
4,0	9,0	3074	9,0	GV2-ME14	100	6...10	138	LC1-D09M7	9	
5,5	12	3174	12,5	GV2-ME16	15	9...14	170	LC1-D25M7	25	
7,5	16	3274	16,0	GV2-ME20	15	13...18	223	LC1-D25M7	25	
9	18,3	3374	20	GV2-ME21	15	17...23	327	LC1-D25M7	25	
11,0	22,5	3474	25	GV2-ME22	15	20...25	327	LC1-D25M7	25	
15	30	3574	30	GV2-ME32	10	24...32	416	LC1-D32M7	32	
18,5	35	3674	40	GV3-ME40	35	25...40	13Ir	LC1-D40M7	40	
22	42	3774	50	GV3-ME63	35	40...63	13Ir	LC1-D80M7	80	
30	60	3874	63	GV3-ME63	35	40...63	13Ir	LC1-D80M7	80	
37	72	3974	80	GV3-ME80	15	56...80	13Ir	LC1-D80M7	80	
45	85	4074	95	NS100N+STR22ME-100	25	60...100	13Ir	LC1-D115M7	115	
55	100	4174	115	NS160N+STR22ME-150	36	90...150	13Ir	LC1-D150M7	150	
75	140	4274	150	NS160N+STR22ME-150	36	90...150	13Ir	LC1-D150M7	150	
90	170	4374	185	NS250N+STR22ME-220	36	132...220	13Ir	LC1-F185M7	185	
110	210	4474	250	NS400N+STR43ME-320	45	160...320	13Ir	LC1-F265M7	265	
132	244	4574	320	NS630N+STR43ME-500	45	250...500	13Ir	LC1-F330M7	330	
160	300	4574	320	NS630N+STR43ME-500	45	250...500	13Ir	LC1-F330M7	330	
200	360	4674	400	NS630N+STR43ME-500	45	250...500	13Ir	LC1-F400M7	400	
250	450	4774	500	NS630N+STR43ME-500	45	250...500	13Ir	LC1-F500M7	500	

2 ЩИТЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

В щитах распределения электроэнергии использованы выключатели:

- в шкафах ввода и секционирования – выдвижные;
- в шкафах с выключателями защиты отходящих линий – втычные

2.1 Конструктивное исполнение шкафов с выключателями

Шкафы с выключателями построены с использованием двух форм секционирования (разделения) по ГОСТ Р 51321.1 – форма 3а, рисунок 1.4 и 4а – рисунок 1.5.

На базе указанных форм секционирования могут быть реализованы конструктивные исполнения шкафов с выключателями, характеристики которых приведены в таблице 2.1.1.

Таблица 2.1.1 – Конструктивные исполнения шкафов с выключателями

Вид обслуживания	Способ подключения внешних кабелей	Исполнение по способу доступа к приводу выключателя	
		Шкаф с общей дверью, доступ к ручному приводу выключателя при открытой двери	Шкаф с отдельными ячейками для каждого выключателя, ручные дистанционные приводы выключателей установлены на дверях ячеек
Одностороннее	Через устройства, размещенные в кабельном отсеке шириной 400 или 600 мм	Количество выключателей, устанавливаемых в одном шкафу: - на токи до 250А – 8 - на токи 400,600А - 7	Количество выключателей, устанавливаемых в одном шкафу на токи до 630А - 6
	Непосредственно к зажимам выключателей	Количество выключателей, устанавливаемых в одном шкафу: - на токи до 250А – 7 - на токи 400,600А - 6	
Двухстороннее	Через устройства, размещенные в кабельном отсеке шириной 600 мм	Количество выключателей, устанавливаемых в одном шкафу: - на токи до 250А – 8 - на токи 400,600А - 7	

В одном шкафу могут устанавливаться выключатели на весь диапазон токов выключателей Comраст, и при проектировании шкафов, в которых выключатели располагаются за общей дверью, необходимо будет руководствоваться размером блока с выключателями, который измеряется в модулях. Полезная зона установки выключателей в шкафу – 70 модулей. Высота одного модуля – 25 мм.

В таблице 2.1.2 приведены данные по размеру блока в модулях в зависимости от типа выключателя и способа подключения и конструкции шкафа.

Таблица 2.1.2 – Зоны выключателей, устанавливаемых в шкафах с общей дверью

Тип выключателя	Зона установки одного выключателя в модулях (высота одного модуля – 25 мм)	
	Подключение непосредственно к выключателю	Подключение через устройство ввода
NS100, NS160, NS250	10	8
NS400, NS630	12	10

Таблица 2.1.3 включает данные по количеству и сечению подключаемых кабелей в зависимости от способа их подключения.

Таблица 2.1.3 – Количество и сечение подключаемых кабелей

Номинальный ток выключателя	Способ подключения внешних кабелей	Сечение и количество подключаемых кабелей
до 250 А	Через специальные устройства	4x35...95 мм ² 2x120...185 мм ²
	К зажимам выключателей	2x10...95 мм ²
400, 630 А	Через специальные устройства	4x35...95 мм ² 2x120...185 мм ²
	К зажимам выключателей	2x25...120 мм ²

На рисунках 2.1.1-2.1.6 показаны примеры компоновок шкафов с выключателями в зависимости от конструктивного исполнения.

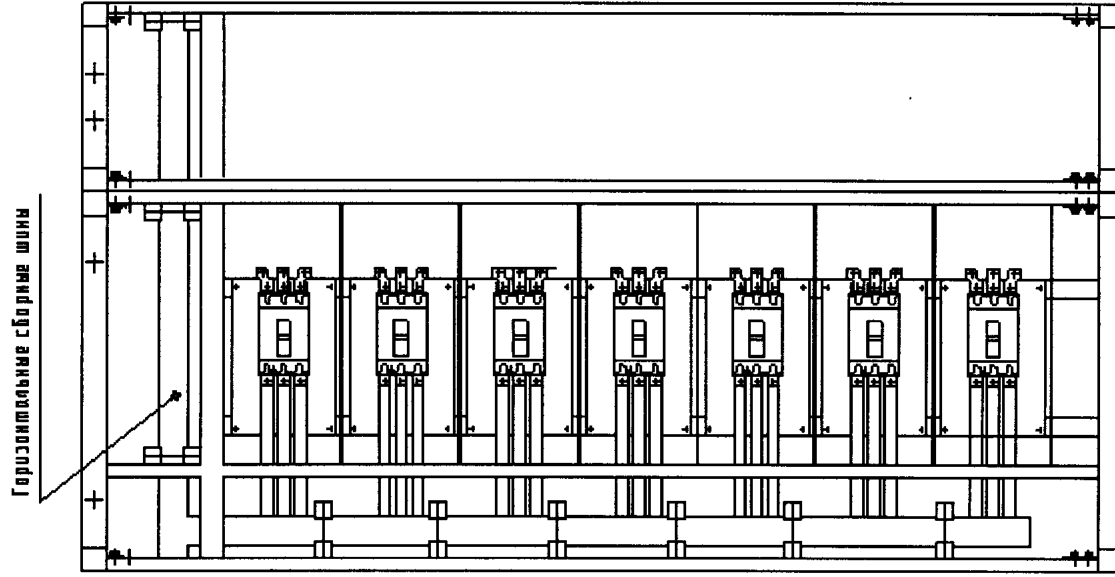
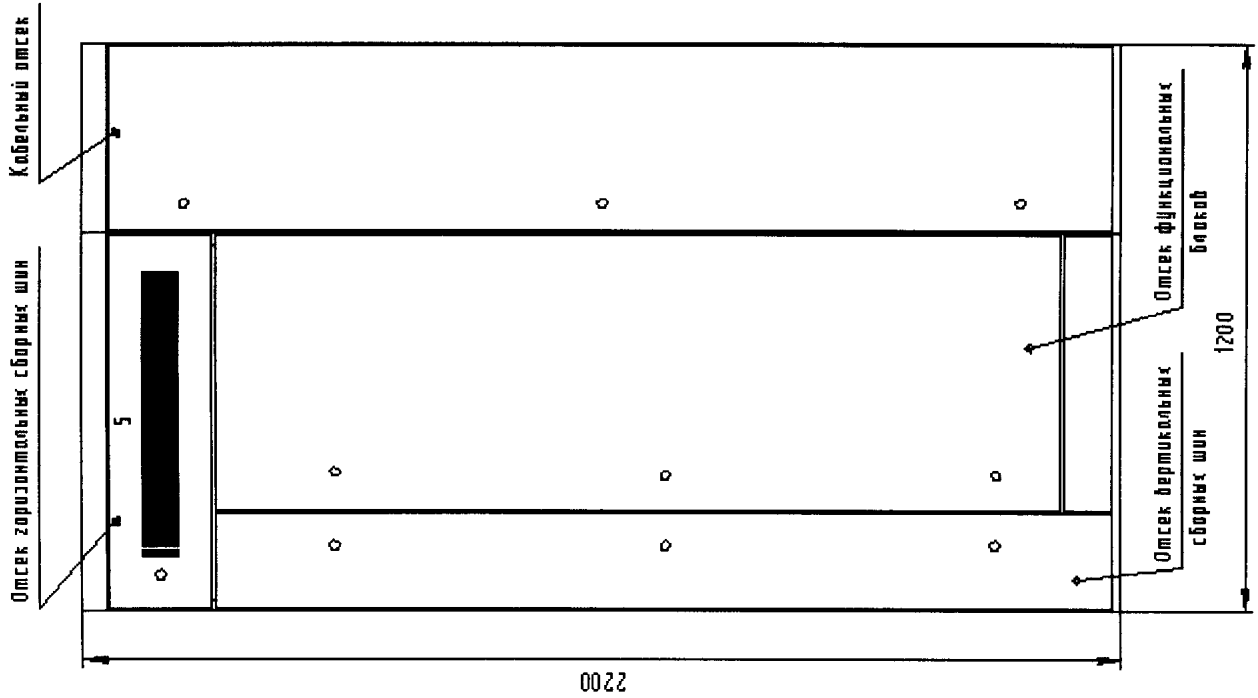
Ширина кабельного отсека для шкафов одностороннего обслуживания выбирается с учетом удобства подключения кабеля. В тех случаях, когда к выключателям, установленным в шкафах одностороннего обслуживания с кабельным каналом шириной 400 мм необходимо подключить по несколько кабелей больших сечений, например, 150 мм² или 185 мм², то необходимо руководствоваться рекомендациями, приведенными на рисунке 2.1.7.

В соответствии с этими рекомендациями может быть обеспечена возможность подключения кабеля больших сечений без изгиба кабеля к верхнему и нижнему выключателю.

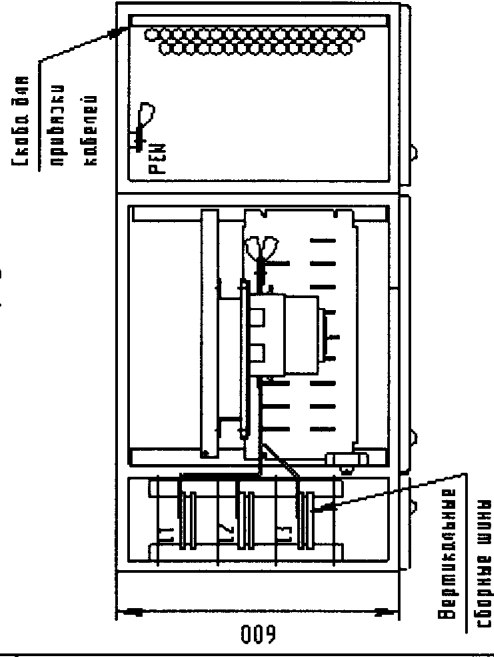
Что касается шкафов двухстороннего обслуживания, то в них кабельный отсек имеет ширину 600 мм, что обеспечивает возможность подключения кабелей больших сечений.

При указании в заказе, завод может принять к изготовлению щиты с любым конструктивным исполнением шкафов.

Вид спереди. Двери не показаны



Вид сверху



Сечение подключаемых кабелей: до 2-х кабелей 10-120 мм²

Рисунок 2.1.1 – Одностороннее обслуживание, подключение внешних кабелей непосредственно к зажимам выключателей, общая дверь

Вид спереди. Двери не показаны

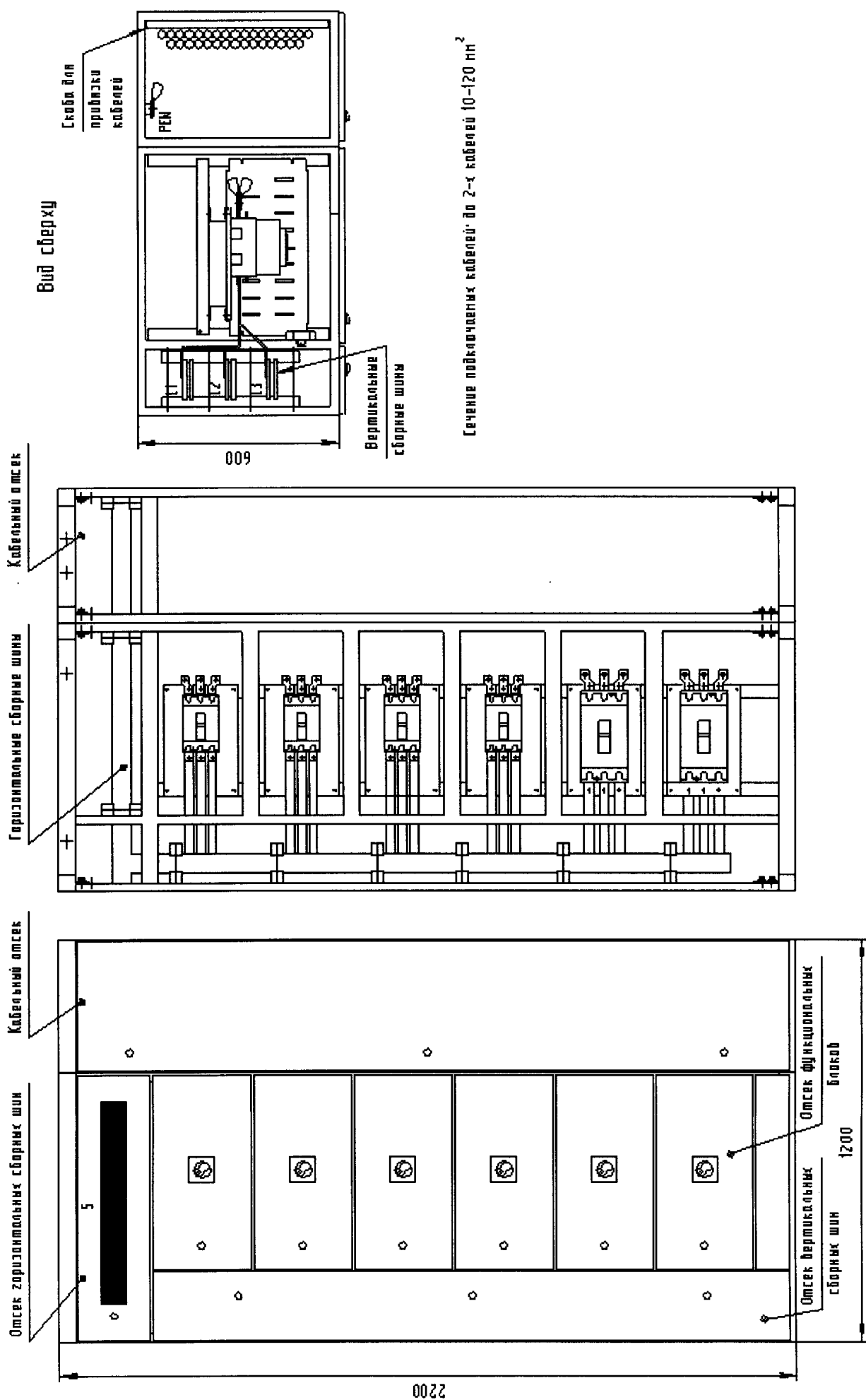
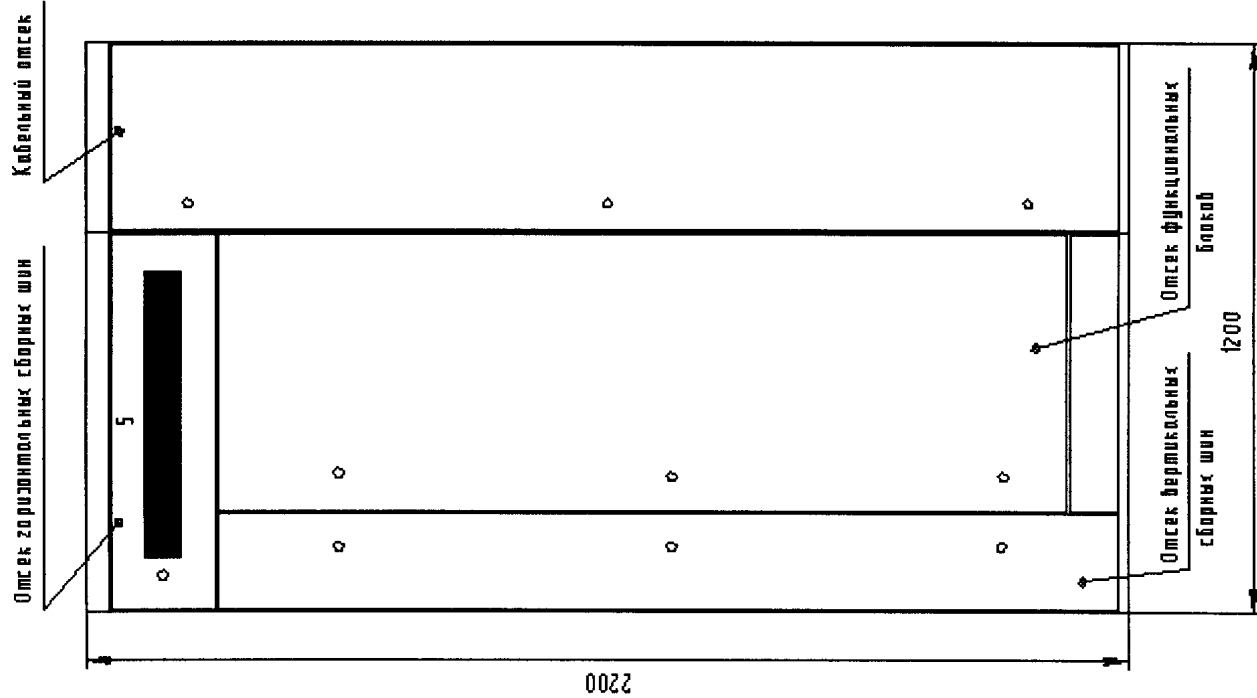
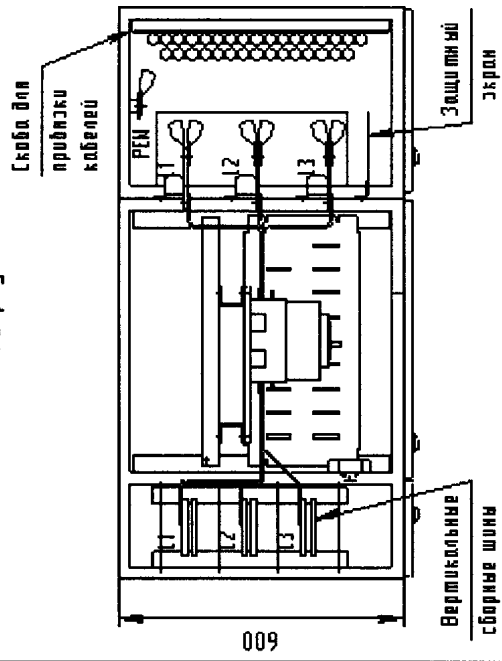


Рисунок 2.1.2 – Одностороннее обслуживание, подключение внешних кабелей непосредственно к зажимам выключателей, отдельные двери для каждого выключателя

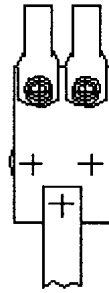
Вид спереди. Двери не показаны



Вид сверху



Подключение внешних кабелей



Сечение подключаемых кабелей: до 4-х кабелей 35-95 мм²
до 2-х кабелей 120-185 мм²

Рисунок 2.1.3 – Одностороннее обслуживание, подключение внешних кабелей через специальное устройство, общая дверь

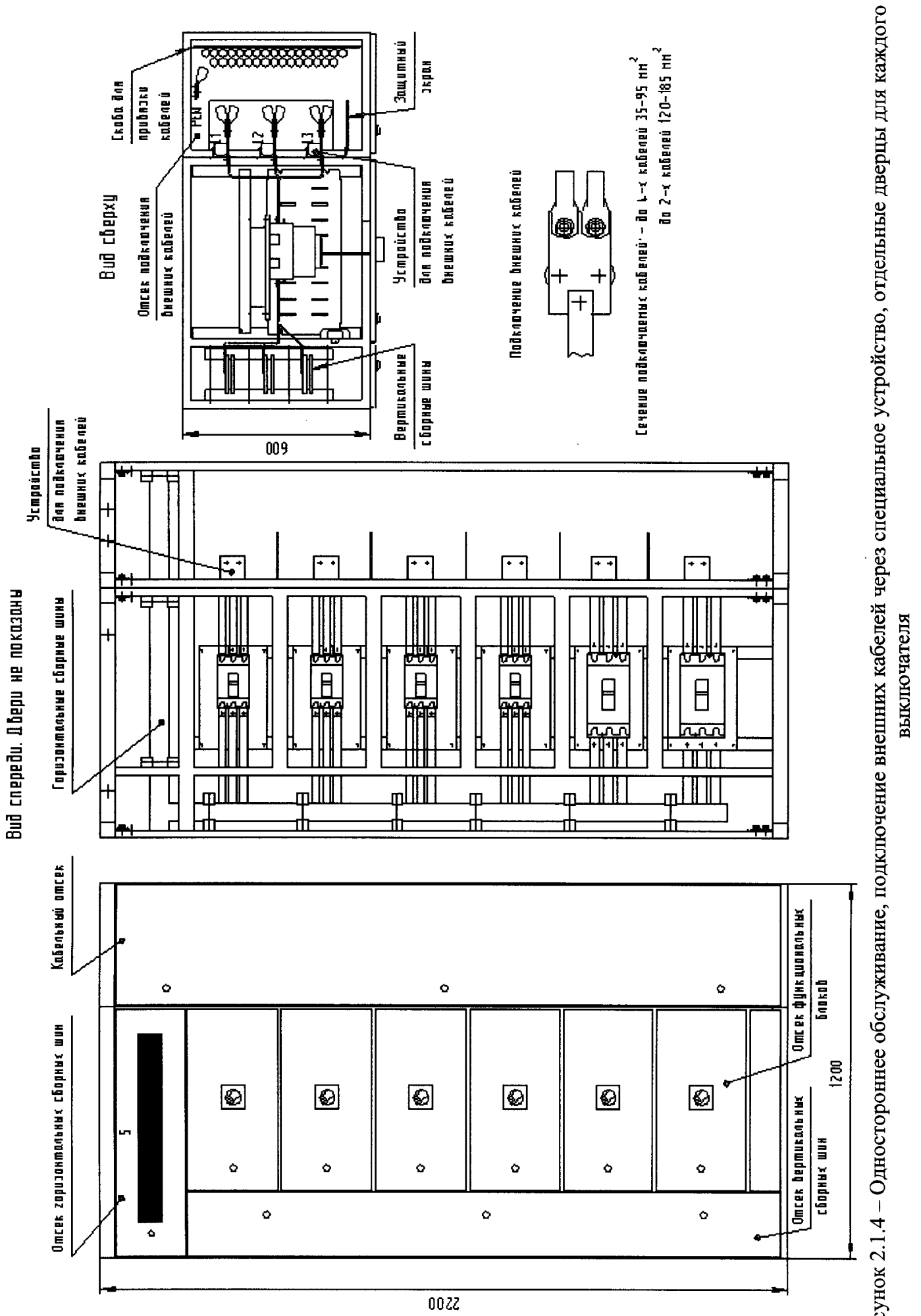


Рисунок 2.1.4 – Одностороннее обслуживание, подключение внешних кабелей через специальное устройство, отдельные дверцы для каждого выключателя

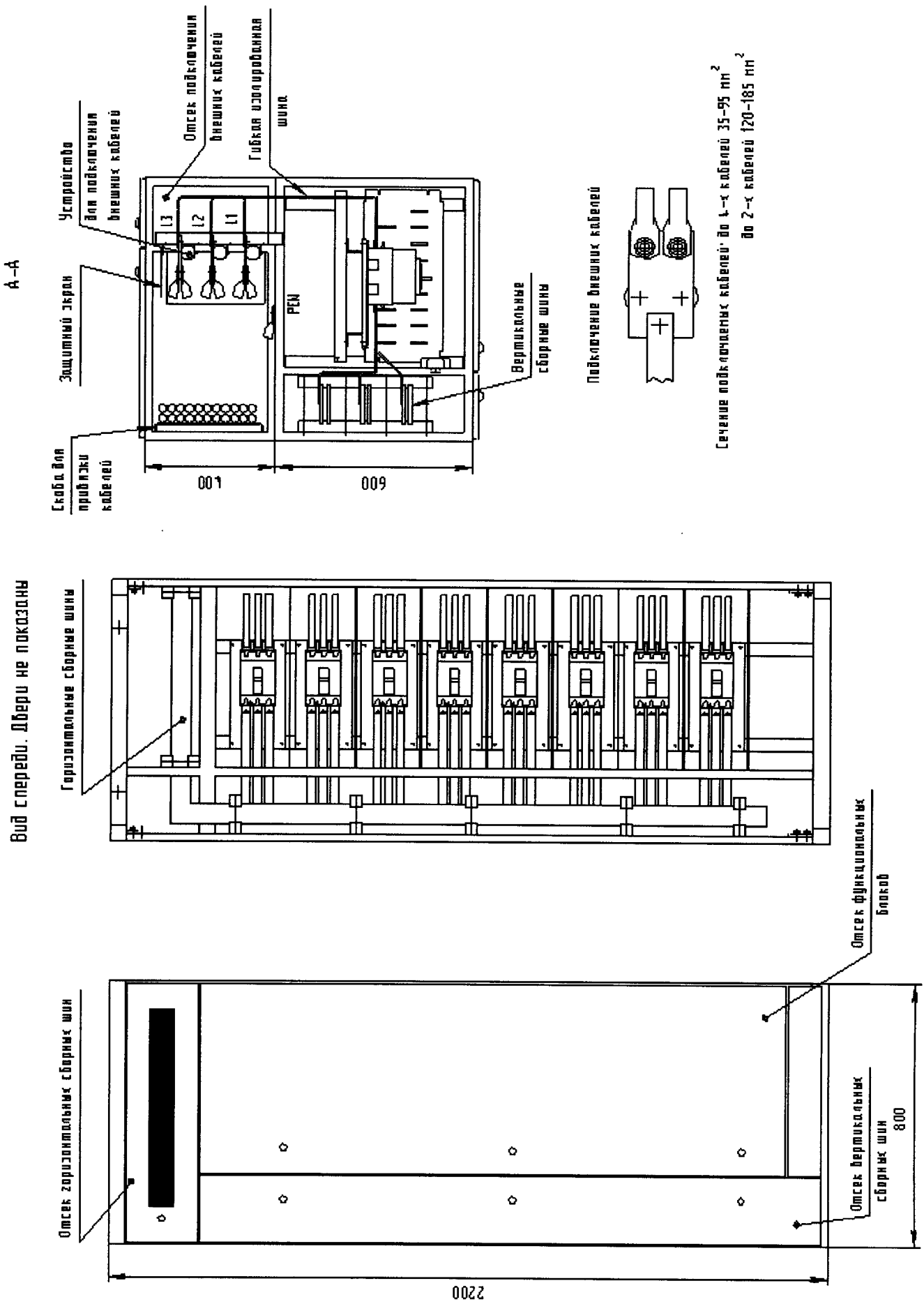
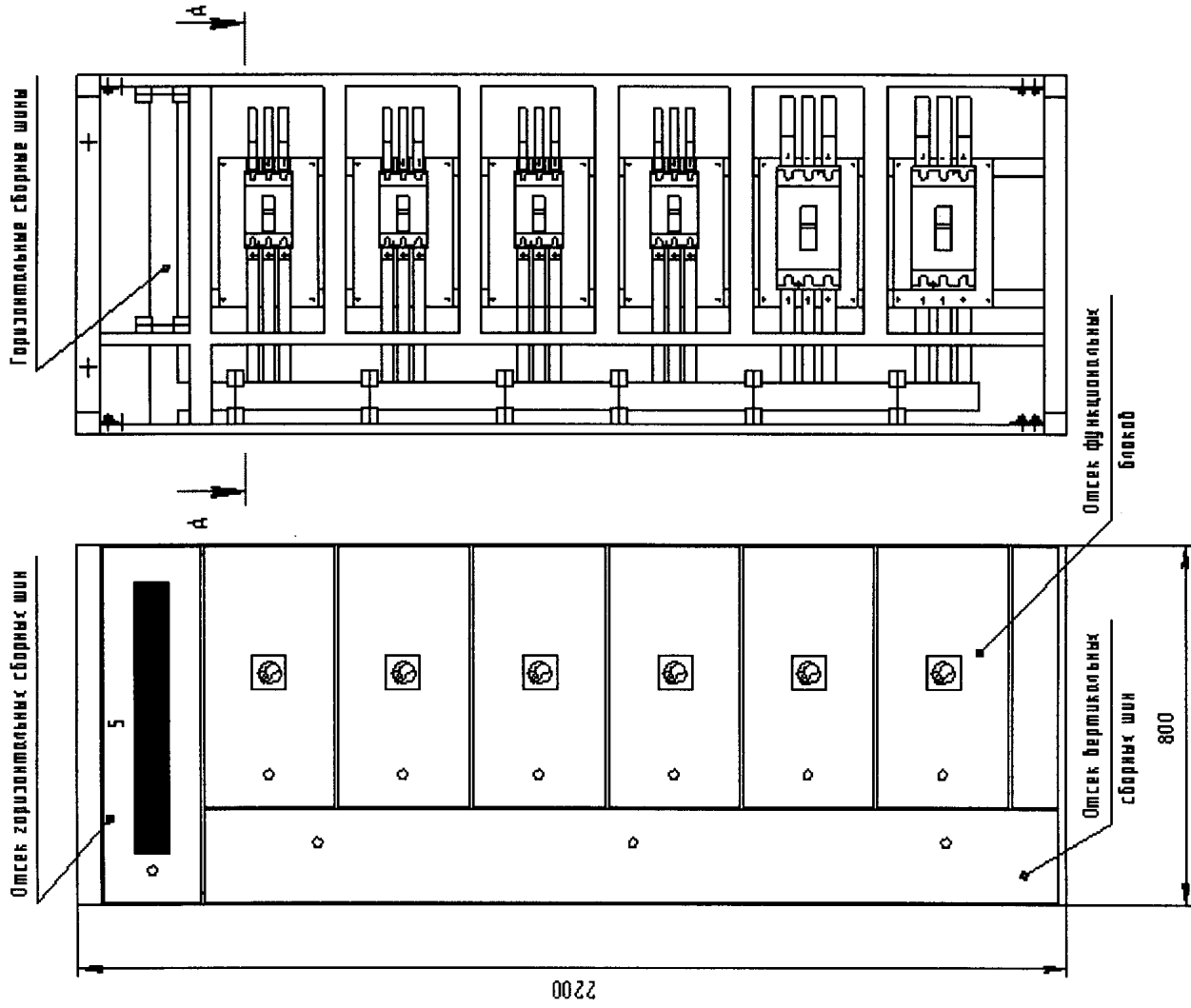


Рисунок 2.1.5 – Двухстороннее обслуживание, подключение внешних кабелей через специальные устройства, общая дверь

Вид спереди. Двери не показаны



A-A

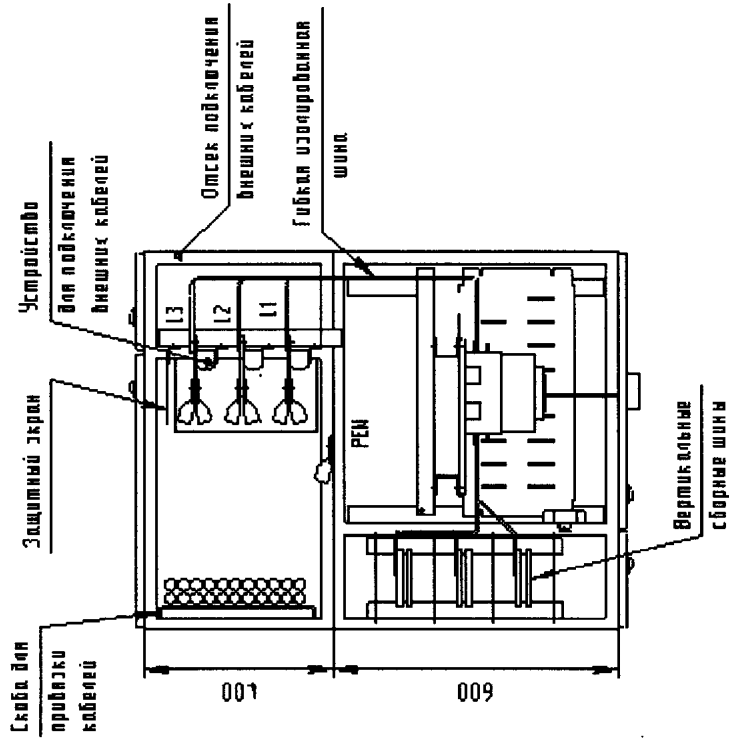


Рисунок 2.1.6 – Двухстороннее обслуживание, подключение внешних кабелей через специальные устройства, отдельные двери для каждого выключателя

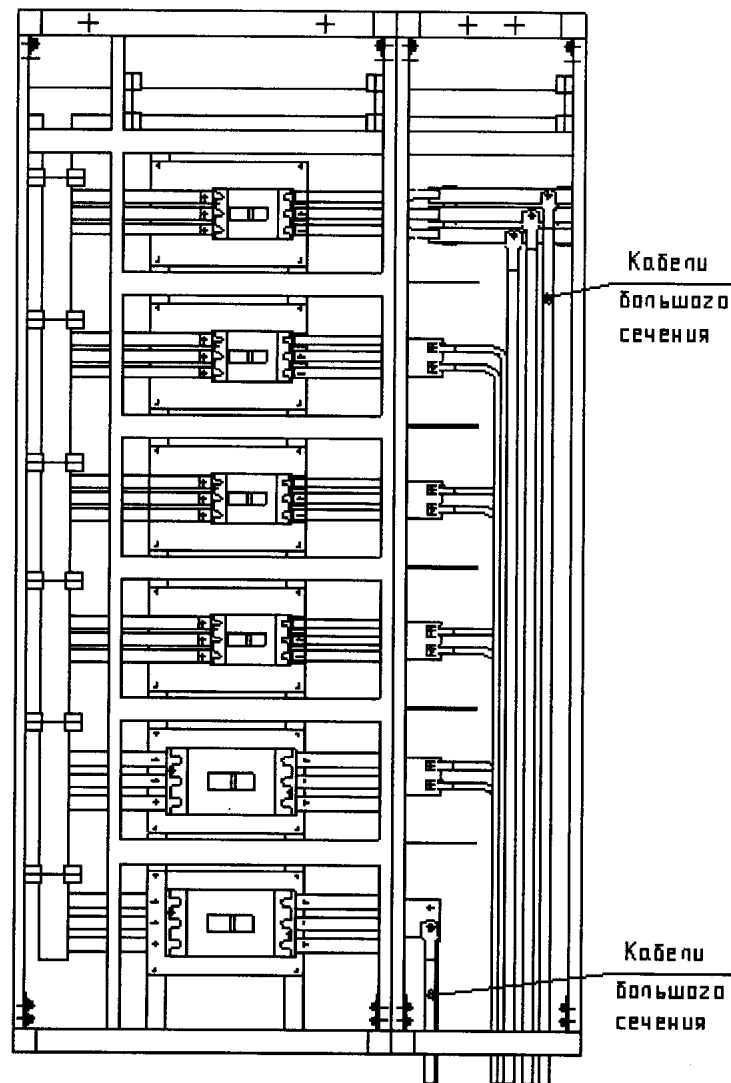


Рисунок 2.1.7 – Пример подключения кабелей больших сечений

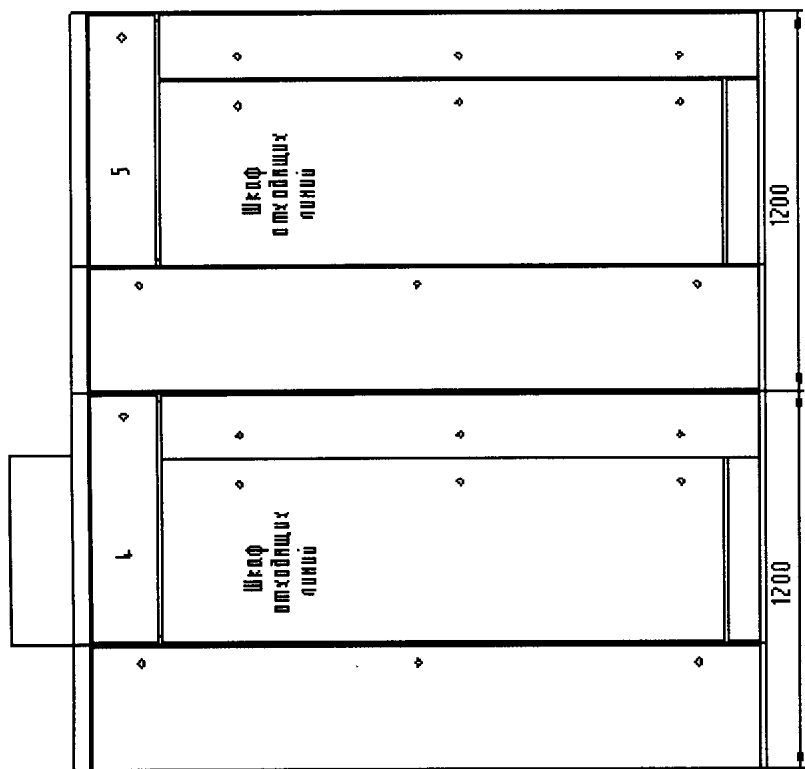
2.2 Конструктивное исполнение щитов по виду обслуживания

Щиты могут изготавливаться при токах до 4000 А одностороннего или двухстороннего обслуживания.

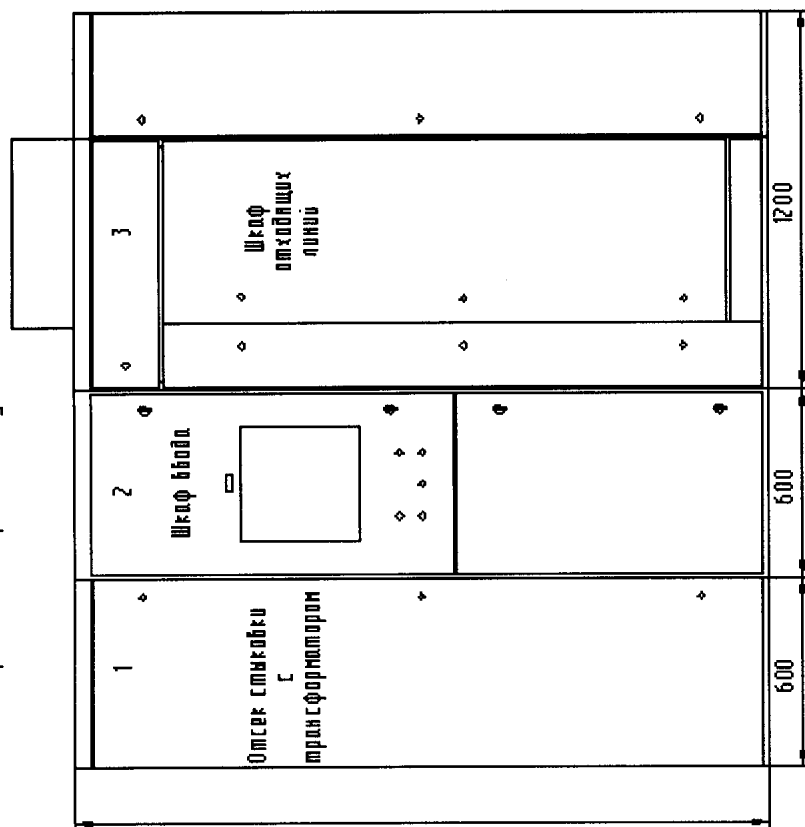
Выбор конструктивного исполнения щитов по виду обслуживания с учетом наиболее рационального использования производственных площадей осуществляет заказчик.

Уже накопленная практика проектирования и производства щитов в системе НКУ-СТ-SE выявила необходимость в щитах двухстороннего обслуживания, которые строятся на базе шкафов одностороннего обслуживания. Пример такого щита показан на рисунке 2.2.1

Задняя сторона обслуживания

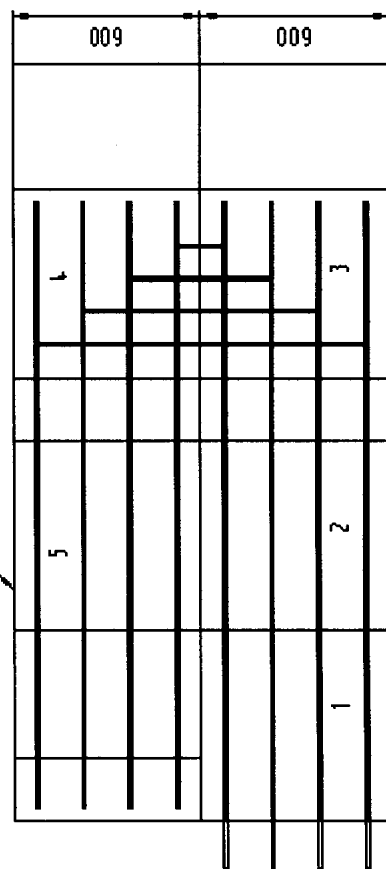


Передняя сторона обслуживания



2200

Задняя сторона обслуживания



Передняя сторона обслуживания

Рисунок 2.2.1 – Пример компоновки щита двухстороннего обслуживания с передним подключением к выключателям отходящих линий

2.3 Схемы сигнализации

В зависимости от набора характеристик, приведенных в таблице 2.1, блок с автоматическими выключателями имеет типовое обозначение, в котором, в том числе, учтена выбранная схема сигнализации.

Схема сигнализации состояния автоматического выключателя строится на базе следующих блок-контактов:

- выключатель включен;
- выключатель отключен;
- выключатель отключен в результате срабатывания защиты от перегрузки или короткого замыкания.

Заказчику предоставляется возможность использовать следующие варианты схем сигнализации:

- Вариант 1 – сигнализация состояния каждого из выключателей ограничена двумя сигнальными лампами на двери шкафа: «выключатель включен», «выключатель отключен в результате срабатывания защиты от перегрузки или короткого замыкания»;
- Вариант 2 – на двери шкафа для каждого выключателя предусмотрена сигнальная лампа «выключатель включен». Общий сигнал отключения каждого из выключателей реализован в виде одной сигнальной лампы, установленной на двери, но при этом предусмотрена возможность передачи сигнала в АСУ ТП об отключении одного из выключателей конкретного шкафа;
- Вариант 3 – на двери шкафа для каждого выключателя аналогично схеме 1 предусмотрены две сигнальные лампы, и при этом обеспечена возможность передачи в АСУ ТП либо общего сигнала, либо индивидуального для каждого выключателя сигнала об отключении выключателя в результате срабатывания защиты от перегрузки или короткого замыкания;
- Вариант 4 – в дополнение к схеме 3 для передачи в АСУ ТП добавляется индивидуальный сигнал «выключатель включен».

Для съема аварийного сигнала достаточно привод выключателя, который после срабатывания защиты находится в промежуточном положении между «включено» и «отключено», установить в положение «отключено».

3 ЩИТЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДАМИ

3.1 Блоки управления асинхронными двигателями с к.з. ротором

В систему НКУ-СТ-SE включены блоки управления асинхронными двигателями с к.з. ротором мощностью от 0,06 до 250 кВт. Номенклатура этих блоков, приведенная в таблице 3.1.1, позволяет заказчику при построении НКУ использовать блоки, в том числе, адаптированные для работы в составе АСУ ТП за счет наличия блок-контактов выключателей, дополнительных промежуточных реле на переменном и постоянном токе, использования блоков с цепями управления на постоянном токе.

Система также включает серии блоков, предназначенных для использования на электростанциях, блоки для управления двигателями с тяжелым пуском и блоки с пуском «звезда-треугольник».

Таблица 3.1.1 – Сводная номенклатура блоков управления асинхронными двигателями с к.з. ротором мощностью до 250 кВт

Тип блока		Напряжение цепей управления	Дополнительные технические параметры
неревверсивный	реверсивный		
БСТ5130	БСТ5430	~220В	-
БСТ5130Т	-	~220В	с тяжелым пуском
БСТ5140	БСТ5440	~220В	с блок-контактами автоматических выключателей
БСТ5140Т	-	~220В	с блок-контактами автоматических выключателей, с тяжелым пуском
БСТ5150	БСТ5450	~220В	с блок-контактами автоматических выключателей и с 2-мя дополнительными промреле ~220В
БСТ5151	БСТ5451	~220В	с блок-контактами автоматических выключателей и с 4-мя дополнительными промреле ~220В, -24В
-	БСТ5452	~220В	с блок-контактами автоматических выключателей и до 8-ми дополнительных промреле ~220В, -24В
БСТ5160	БСТ5460	-24В	с блок-контактами автоматических выключателей и с 2-мя дополнительными промреле ~220В, -24В
БСТ5161	БСТ5461	-24В	с блок-контактами автоматических выключателей и с 4-мя дополнительными промреле ~220В, -24В
-	БСТ5462	-24В	с блок-контактами автоматических выключателей и до 8-ми дополнительных промреле ~220В, -24В
БСТ5840	-	~220В	с блок-контактами автоматических выключателей, с пуском «звезда-треугольник»
БСТ8550	-	~220В	с блок-контактами автоматических выключателей и дополнительными промреле ~220В, -24В, с пуском «звезда-треугольник»

Блоки, вне зависимости от мощности управляющего двигателя, имеют одну ширину, равную 480 мм, и рассчитаны для встройки в шкафы шириной 600, 700 и 800 мм.

Высота блоков кратна модулю 25 мм.

Силовые аппараты на токи до 80 А, релейная аппаратура, клеммные зажимы имеют быстроръемное безвинтовое крепление с установкой на DIN-рейках.

В блоках для подключения цепей управления использованы клеммные зажимы с пружинными контактами, которые гарантируют надежность контактного нажатия в течение 25 лет, позволяют перейти на применение клеммных зажимов шириной 5, 6 мм и обеспечивают удобство подключения внешних проводов.

Для защиты от коротких замыканий и перегрузок используются токоограничивающие выключатели с комбинированной защитой.

Типовые наборы аппаратов «выключатель + контактор», соответствующие координации типа 2, приведены в таблице 1.3.

3.2 Шкафы с функциональными блоками

Подключение функциональных блоков к горизонтальному шинопроводу может осуществляться:

- Через силовые зажимы;
- Через вертикальный шинопровод.

В технической информации на систему НКУ-СТ-SE даны рекомендации по выбору оптимального способа подключения функциональных блоков, при этом в качестве основного способа подключения блоков при расчетном токе шкафа до 76 А рекомендуется использовать токопровод, построенный на базе клеммных зажимов с пружинными контактами.

Сам вертикальный токопровод может подключаться к горизонтальному шинопроводу либо непосредственно, рисунок 3.2.1, либо через блок ввода, рисунок 3.2.2. Силовые зажимы, которые образуют токопровод, могут быть соединены шлейфом.

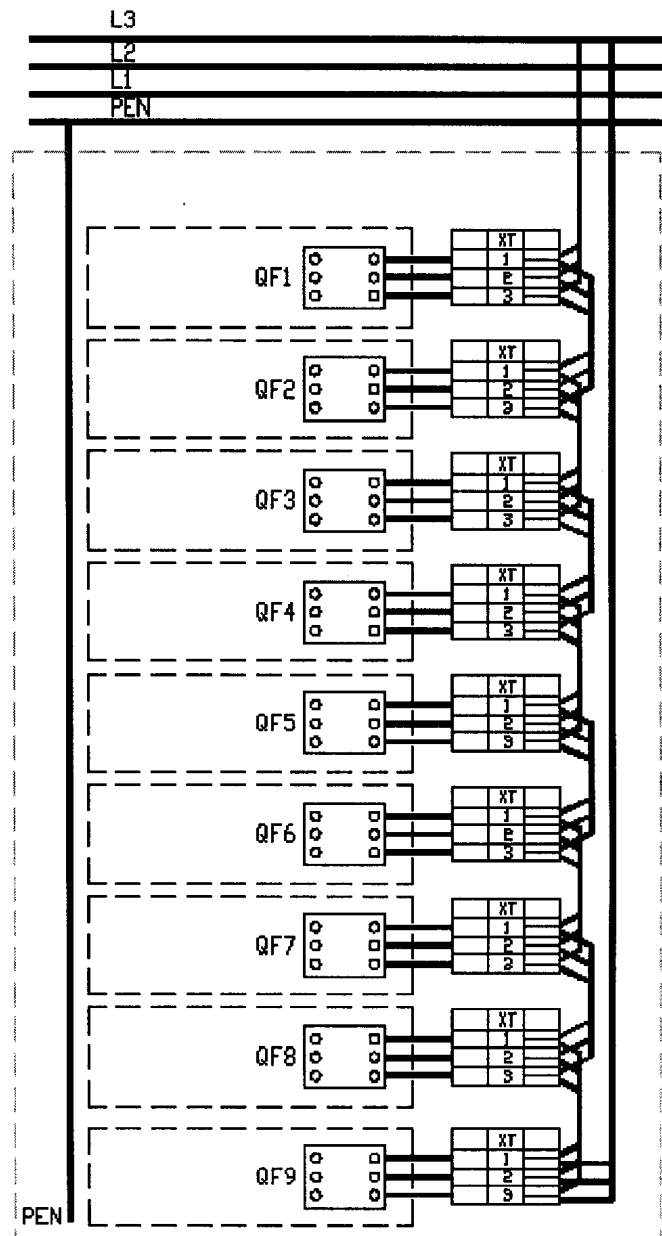


Рисунок 3.2.1 – Подключение функциональных блоков через клеммные зажимы непосредственно к силовым горизонтальным шинам

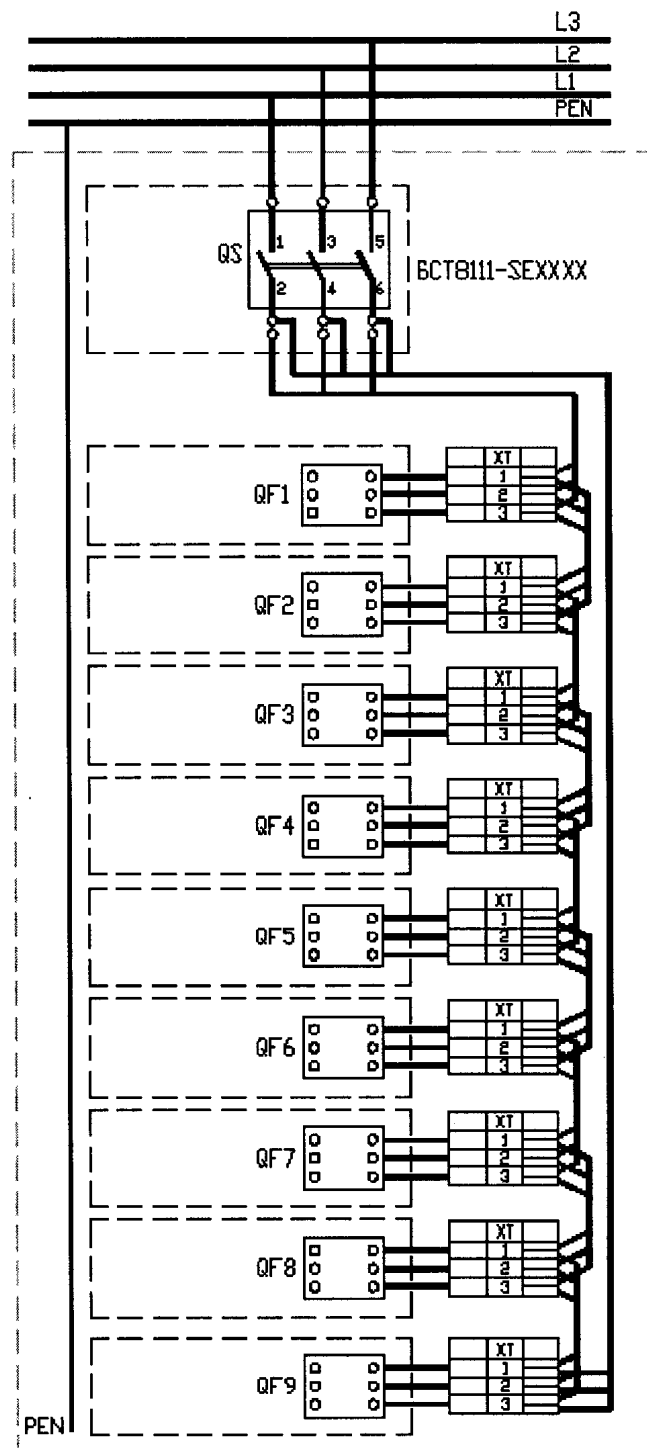


Рисунок 3.2.2 – Подключение функциональных блоков к силовым горизонтальным шинам через клеммные зажимы и блок ввода

На рисунке 3.2.3 показана схема шкафа с блоком, который по току не может быть включен в «шлейфовое» подключение. В этом случае используется блок ввода с шинной сборкой.

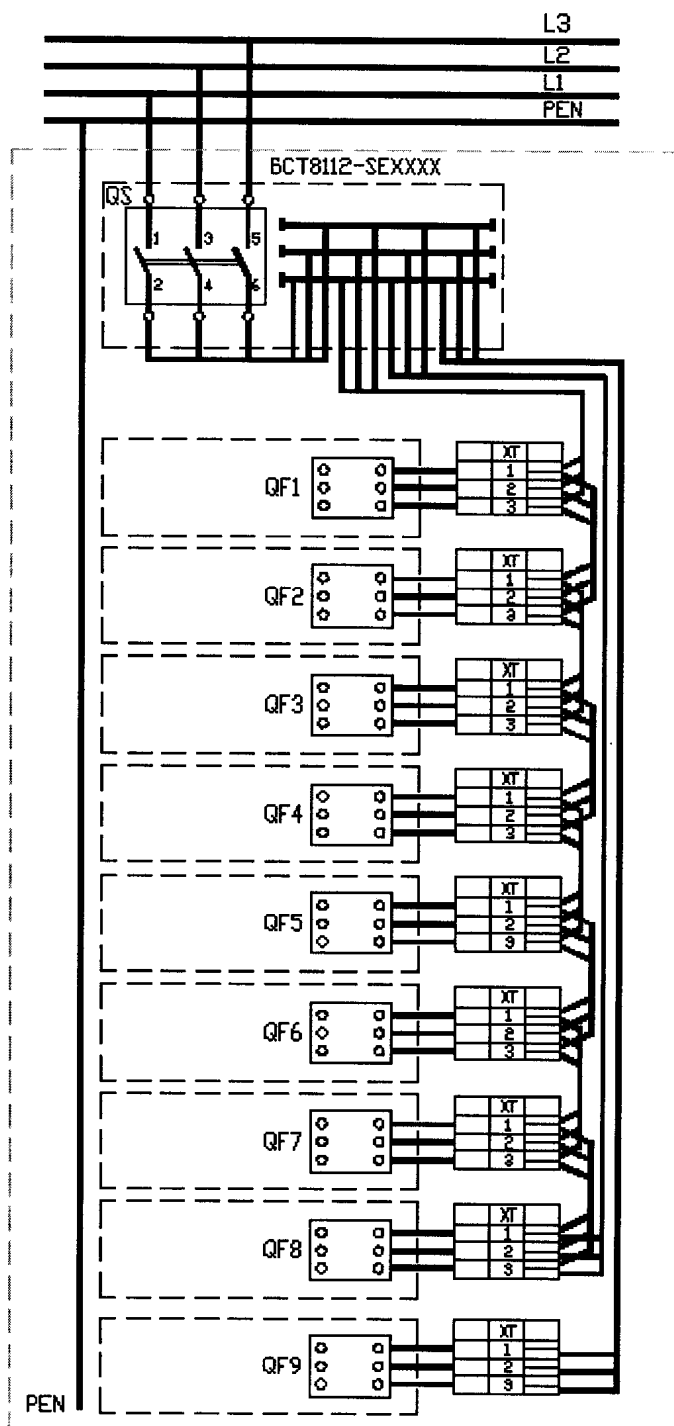


Рисунок 3.2.3 – Подключение функциональных блоков к силовым горизонтальным шинам через клеммные зажимы и блок ввода с шинной сборкой

В систему включена серия вводных блоков для шкафов с функциональными блоками. В блоках ввода использованы выключатели нагрузки серии INS, обеспечивающие безопасное отключение шкафа при включенных токоприемниках.

Шкафы с функциональными блоками могут включать кроме блоков управления асинхронными двигателями с к.з. ротором также отдельные выключатели из серии Comrast и ряды с модульными выключателями серии С60 и С120.

При необходимости в комплекте с блоками ввода могут использоваться блоки сигнализации аварийного отключения любого из выключателей, установленных в шкафу.

4 ШКАФЫ ВВОДА С АВР

В НКУ, построенных на базе системы НКУ-СТ-SE используются шкафы ввода с АВР на токи до 4000 А. Комплект выключателей ввода и секционирования размещен в 3-х шкафах.

На токи до 630 А предусмотрен типовый шкаф, в котором вводные выключатели, секционный выключатель и аппараты управления размещены в одном шкафу, разделенном перегородками.

Схема АВР построена на базе электромеханических и электронных реле.

На рисунке 4.1 показан пример щита управления электроприводами и распределения электроэнергии со шкафом ввода на токи до 630 А, в котором выключатели ввода и секционирования размещены в одном шкафу, на рисунке 4.2 – щит со шкафами ввода на токи до 1600 А, выключатели ввода и секционирования размещены в трех шкафах. Щит включает блоки с выключателями и блоки управления асинхронными двигателями с к.з. ротором.

Исчерп
(DS11R12)

Исчерп
(DS11R11)

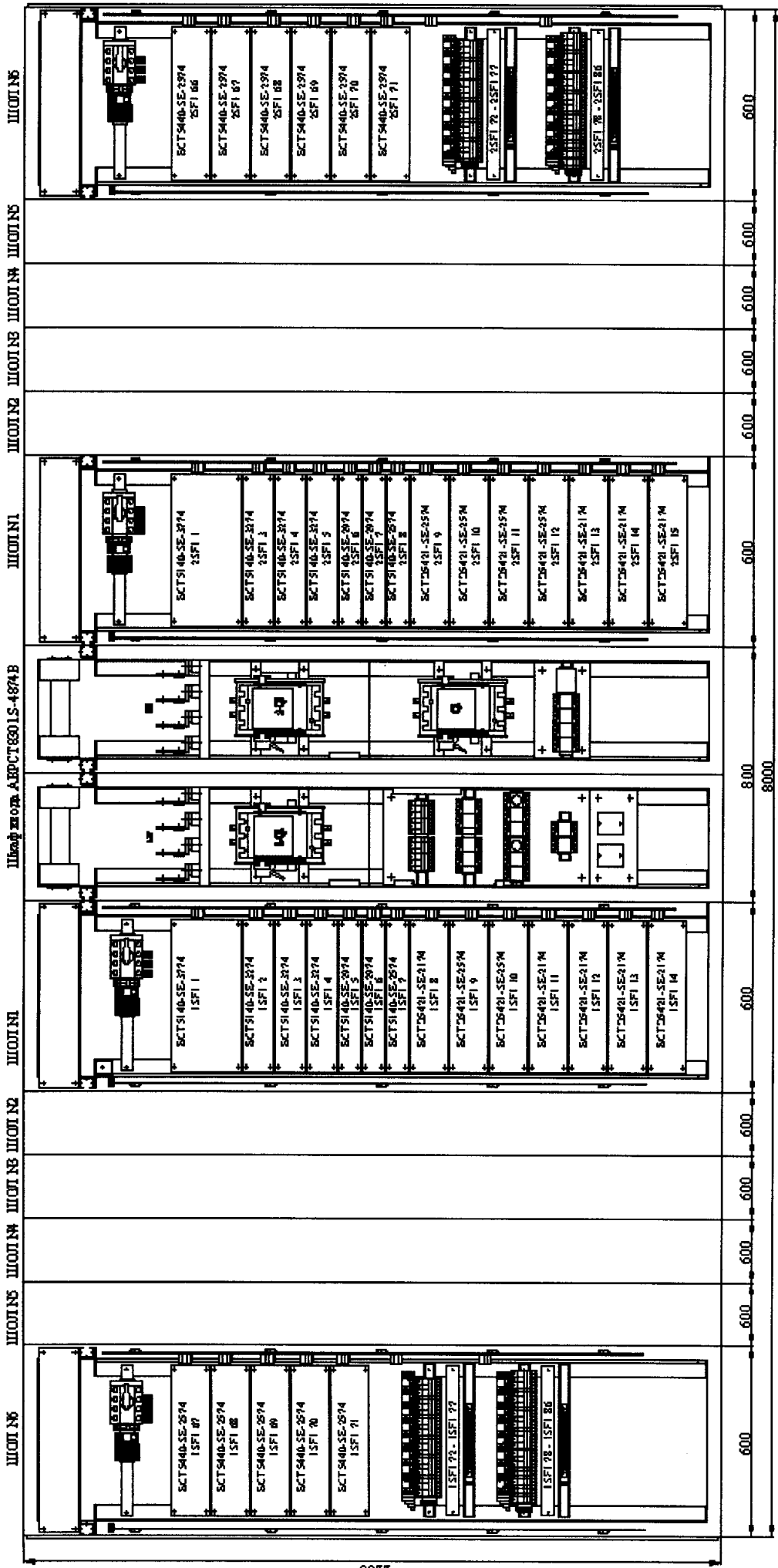


Рисунок 4.1 - Пример щита управления электроприводами и распределения электроэнергии со шкафом ввода на токи до 630 А

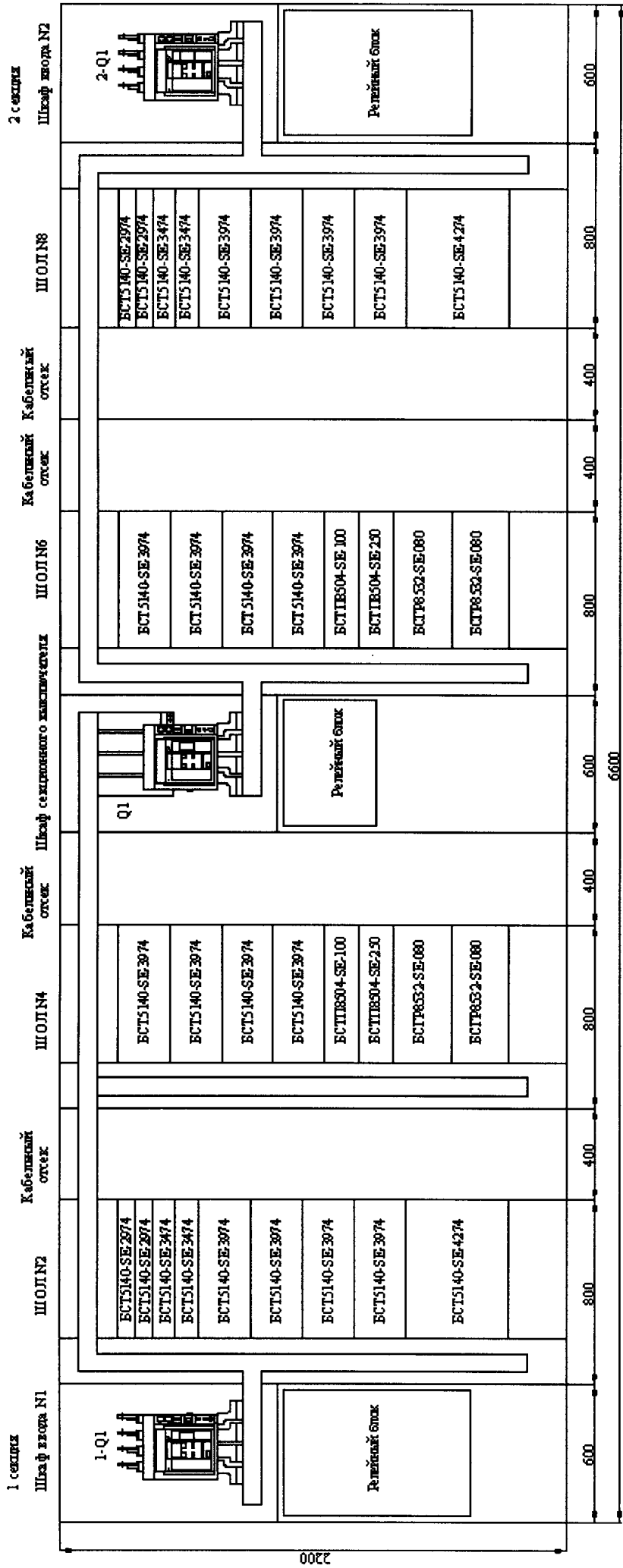


Рисунок 4.2 - Пример щита управления электроприводами и распределения электроэнергии со шкафом ввода шкафами ввода на токи до 1600 А

5 НКУ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДАМИ ДЛЯ СОБСТВЕННЫХ НУЖД ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

С переходом на использование токоограничивающих выключателей появилась возможность кардинально изменить построение НКУ управления электроприводами собственных нужд электростанций.

Действующие на сегодняшний день унифицированные серии НКУ управления электроприводами собственных нужд электростанций были разработаны в 80-х годах прошлого столетия и выбор их схемного и конструктивного построения был продиктован отсутствием производства выключателей на токи до 25 А, которые были бы устойчивы к токам короткого замыкания, ожидаемым при питании щитов от силовых трансформаторов мощностью 1000 кВА.

В результате изготавливаемые заводами электропромышленности НКУ управления электроприводами в зависимости от мощности управления электродвигателей разделены на три группы типовых блоков:

- Блоки управления электроприводами запорной и регулирующей арматуры мощностью до 11 кВт серии РТЗО-88М и РТЗО-88В;
- Блоки управления асинхронными двигателями с к.з. ротором мощностью до 75 кВт серии ШН50 (6ШН);
- Блоки управления асинхронными двигателями с к.з. ротором мощностью свыше 75 кВт, устанавливаемые в щитах КТПСН.

Для наиболее массовых НКУ типа РТЗО используются шкафы ввода, в которых устанавливаются токоограничивающие реакторы на ток 50 А. В результате, щиты для управления токоприемниками мощностью до 11 кВт изготавливаются только на токи 50А – с одним токоограничивающим реактором в шкафу ввода и 100 А – с двумя токоограничивающими реакторами.

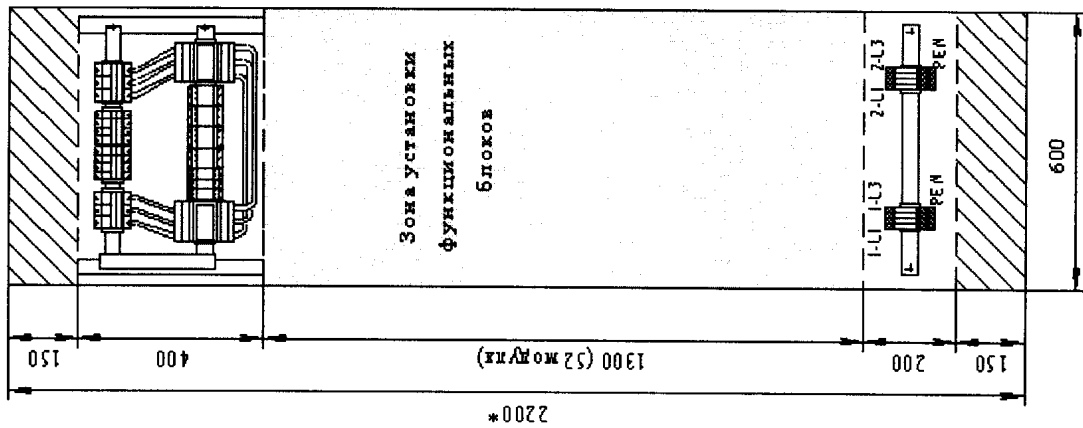
Переход на применение токоограничивающих выключателей позволил отказаться от токоограничивающих реакторов, в результате, исключены ограничения по комплектowaniu в одном щите блоков управления токоприемниками разной мощности.

Одновременно отсутствие необходимости в токоограничивающих реакторах позволило разработать для сборок на ток 250 А серию водных устройств, АВР в которых обеспечивается либо контакторами, либо автоматическими выключателями, при этом аналог шкафа ввода с АВР на токи до 100 А в конструктиве РТЗО разработан в виде блока, габариты которого позволяют в шкаф с блоком ввода размещать и блоки управления токоприемниками мощностью до 11 кВт.

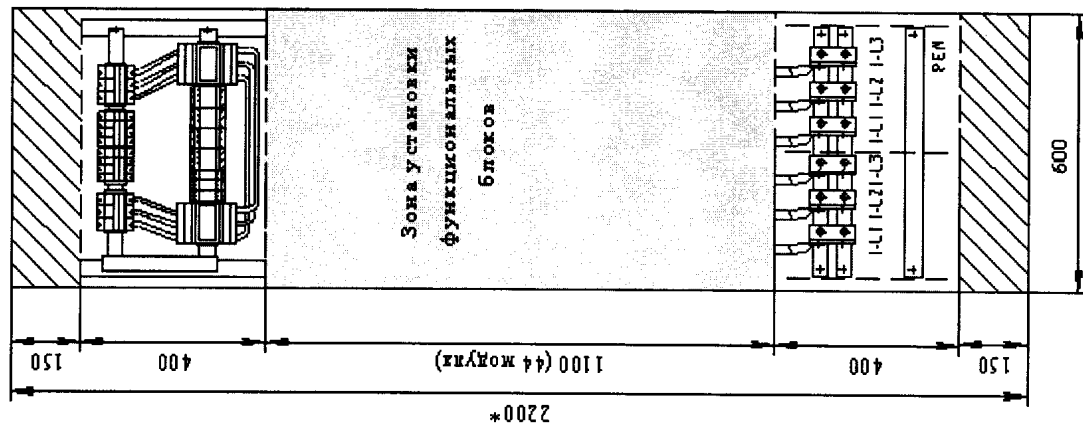
В результате, габариты сборок управления запорной и регулирующей арматурой сокращаются в 1,5-2 раза.

На рисунке 5.1 показаны примеры компоновки шкафа с блоками ввода в зависимости от способа подключения внешних кабелей.

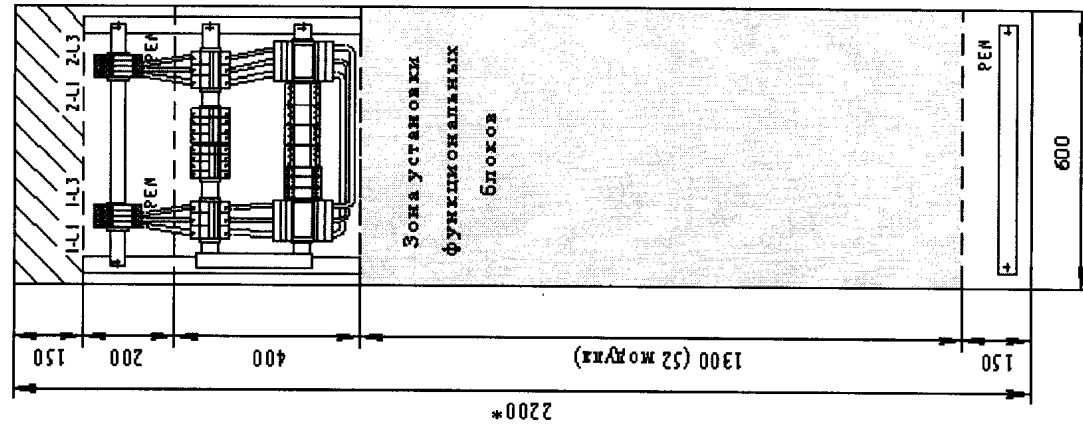
Само конструктивное построение блоков управления электроприводами собственных нужд электростанций аналогично конструктивному построению блоков общепромышленного назначения, в результате, имеется возможность использовать в НКУ для электростанций и блоки общепромышленного назначения, что может оказаться особенно оправданным при использовании НКУ в системе АСУ ТП.



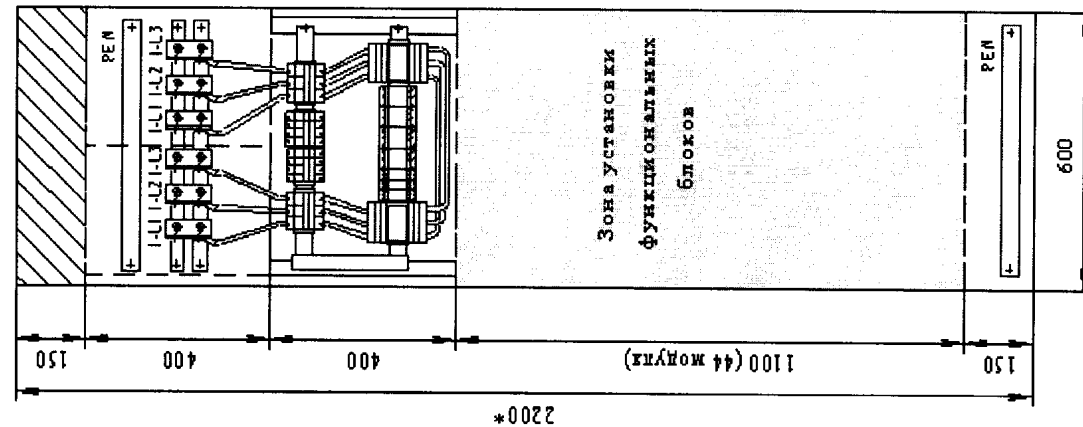
а) Подвод кабелей снизу через клеммные зажимы



б) Подвод кабелей снизу через блоки подключения кабелей БПКВ-3.10, БПКВ-3.12, БПКВ-3.16



в) Подвод кабелей сверху через клеммные зажимы



г) Подвод кабелей сверху через блоки подключения кабелей БПКВ-3.10, БПКВ-3.12, БПКВ-3.16

* Внимание! Размер зон для установки функциональных блоков указан для шкафов высотой 2200 мм.

Рисунок 5.1 – Пример компоновки шкафа с блоком ввода типа БСТ8361 с номинальным током до 100 А