ЭЛЕКТРОЩИТ САМАРА

Контакт-центр: +7 846 2777444
443048, Россия, г. Самара, пос. Красная Глинка,
корпус заводоуправления ОАО "Электрощит"

electroshield.ru
sales@electroshield.ru

Утверждаю
Генеральный конструктор
_____ Рафиков А.Б.
«17» 10 2016 г

Устройство комплектное низковольтное Унифицированной серии НКУ-СЭЩ

Техническая информация
ТИ-147-2008
Версия 1.17

Руководитель КО-СУ
_____ Назимов М.А.
«17» 10 2016 г

Самара

Содержание

1 Введение ... 3
2 Назначение и область применения ... 9
3 Основные параметры и технические характеристики ... 10
4 Электрические схемы вспомогательных цепей ... 14
5 Общее описание конструкции ... 16
6 Комплектность поставки ... 26
7 Оформление заказа ... 27
Приложение А (обязательное) Схемы силовых цепей шкафов ... 28
Приложение Б (обязательное) Кодировка номинальных напряжений ... 51
Приложение В (обязательное) Установка НКУ-СЭЩ ... 52
Приложение Г (обязательное) Расположение закладных швеллеров в фундаменте для установки НКУ-СЭЩ одностороннего обслуживания ... 54
Приложение Д (обязательное) Расположение закладных швеллеров в фундаменте для установки НКУ-СЭЩ двухстороннего обслуживания ... 57
Приложение Е (справочное) Сенсорные панели оператора фирмы Schneider Electric ... 61
Приложение Ж (обязательное) Расположение закладных швеллеров в фундаменте для установки шкафов НКУ-СЭЩ вторичной сборки ... 63
Приложение И (обязательное) Расположение автоматических выключателей в распределительном шкафу одностороннего обслуживания ... 65
Приложение К (обязательное) Схематичное изображение конструктивных решений схем систем заземления ... 66
Приложение Л (обязательное) Опросный лист на НКУ-СЭЩ ... 67

1 Введение

1.1 Настоящая техническая информация распространяется на устройства комплектные низковольтные унифицированной серии НКУ-СЭЩ® (далее по тексту НКУ-СЭЩ) и служит для ознакомления с принципом устройства, основными параметрами и характеристиками, конструкцией и правилами оформления заказа.

1.2 Изменения комплектующего оборудования либо отдельных конструктивных элементов, в том числе связанные с дальнейшим усовершенствованием конструкции и не влияющие на основные технические данные, установочные и присоединительные размеры, могут быть внесены в поставляемые НКУ-СЭЩ без предварительных уведомлений.

1.3 Нормативная и техническая документация на НКУ-СЭЩ разработана в 2003 году в ЗАО «Группа компаний «Электрощит» - ТМ Самара».

1.4 В организации внедрена и поддерживается в рабочем состоянии система менеджмента качества, аттестованная на соответствие требованиям международного стандарта ISO 9001.

1.5 Термины, определения и сокращения

1.5.1 Термины и определения

В настоящей технической информации применены следующие термины с соответствующими определениями:

Шкаф первичной сборки – низковольтное комплектное устройство щитового типа номинальным током сборных шин от 630 до 6300 А, состоящее из стационарных отсеков с коммутирующими аппаратами стационарного, втычного и выдвижного типов.

Шкаф вторичной сборки – низковольтное комплектное устройство модульного типа номинальным током сборных шин от 630 до 6300 А, основой которого являются модули вторичной сборки стационарного или выдвижного исполнения, предназначенные для питания, управления и защиты электродвигателей, электроприводов и общей (освещение, обогрев и т.д.) нагрузки.

1.5.2 Сокращения

В настоящей технической информации применены следующие сокращения:

АВР – автоматический ввод резерва;

АСУ ТП – автоматизированная система управления технологическими процессами;

АЭС – атомная электростанция;

БМРЗ – блок микропроцессорный релейной защиты;

ВВФ – внешние воздействующие факторы;

ВНР – восстановление нормального режима;

ЗИП – запасные части, инструменты и принадлежности;

КЗ – короткие замыкания;

МРЗ – максимально расчётное землетрясение;

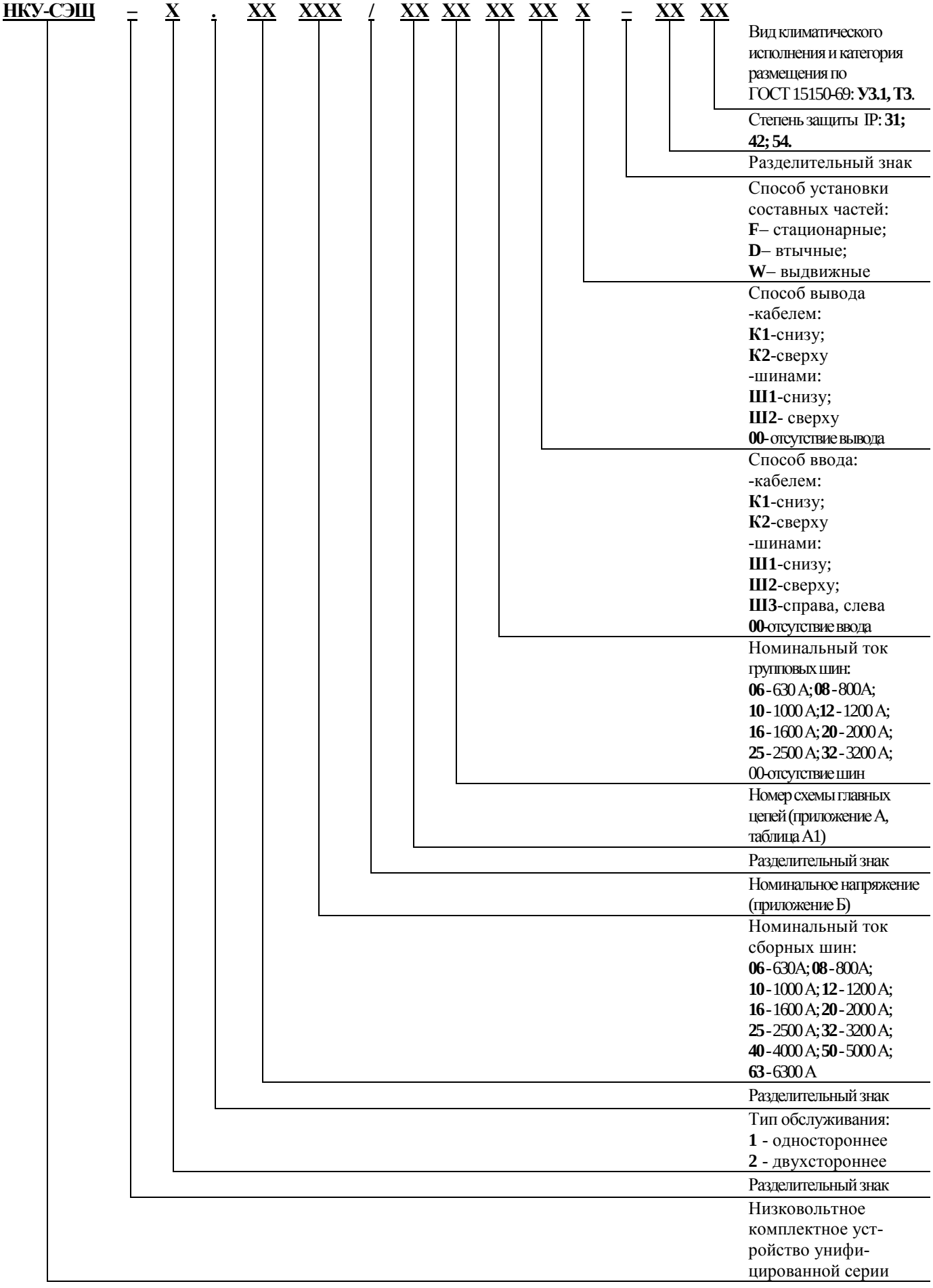
НКУ – низковольтное комплектное устройство;

ПЗ – проектное землетрясение;

СЭЩ® – торговая марка изготовителя «ЗАО ГК «Электрощит» - ТМ Самара»;

Распределительная шина – шина, входящая в состав одной секции НКУ, соединенная со сборной шиной и питающая устройство вывода (далее по тексту: групповая шина).

1.6 Структурное обозначение шкафов первичной сборки приведено ниже и расшифровывается следующим образом:



Примеры обозначения при заказе:

НКУ-СЭЩ–2.32112/В0100К100W–42У3.1

Шкаф ввода питания двухстороннего обслуживания на номинальное рабочее напряжение главной цепи 380 В, 50 Гц, со степенью защиты IP42, с вводом кабеля питания снизу, с выдвижным выключателем на номинальный ток 3200 А, с управлением на переменном токе 220 В частотой 50 Гц, климатического исполнения У3.1;

НКУ-СЭЩ–2.32112/Р011600К1F–42У3.1

Шкаф распределительный двухстороннего обслуживания со стационарными выключателями отходящих линий* на номинальное рабочее напряжение главной цепи 380 В, 50 Гц, со степенью защиты IP42, с выводом кабелей заказчика снизу, на номинальный ток сборных/групповых шин 3200/1600 А, с управлением на переменном токе 220 В, 50 Гц, климатического исполнения У3.1;

* количество отходящих линий в шкафу и их номинальные токи выбираются по опросному листу на шкаф.

НКУ-СЭЩ–1.25112/В0200К200W–54У3.1

Шкаф ввода питания одностороннего обслуживания на номинальное рабочее напряжение главной цепи 380 В, 50 Гц, со степенью защиты IP54, с вводом кабеля питания сверху, с выдвижным выключателем на номинальный ток 2500 А, с управлением на переменном токе 220 В частотой 50 Гц, климатического исполнения У3.1;

НКУ-СЭЩ–1.16122/С0100К200W–31У3.1

Шкаф секционный одностороннего обслуживания на номинальное рабочее напряжение главной цепи 440 В, 50 Гц, со степенью защиты IP31, с вводом кабеля питания сверху, с выдвижным выключателем на номинальный ток 1600 А, с управлением на переменном токе 220 В частотой 50 Гц, климатического исполнения У3.1;

При этом следует принять во внимание, что при условии применения **n**-ного количества шкафов в составе одного комплектного распределительного устройства (два вышеприведённых примера отображают такой частный случай) структурное обозначение всех шкафов будет иметь общий вид:

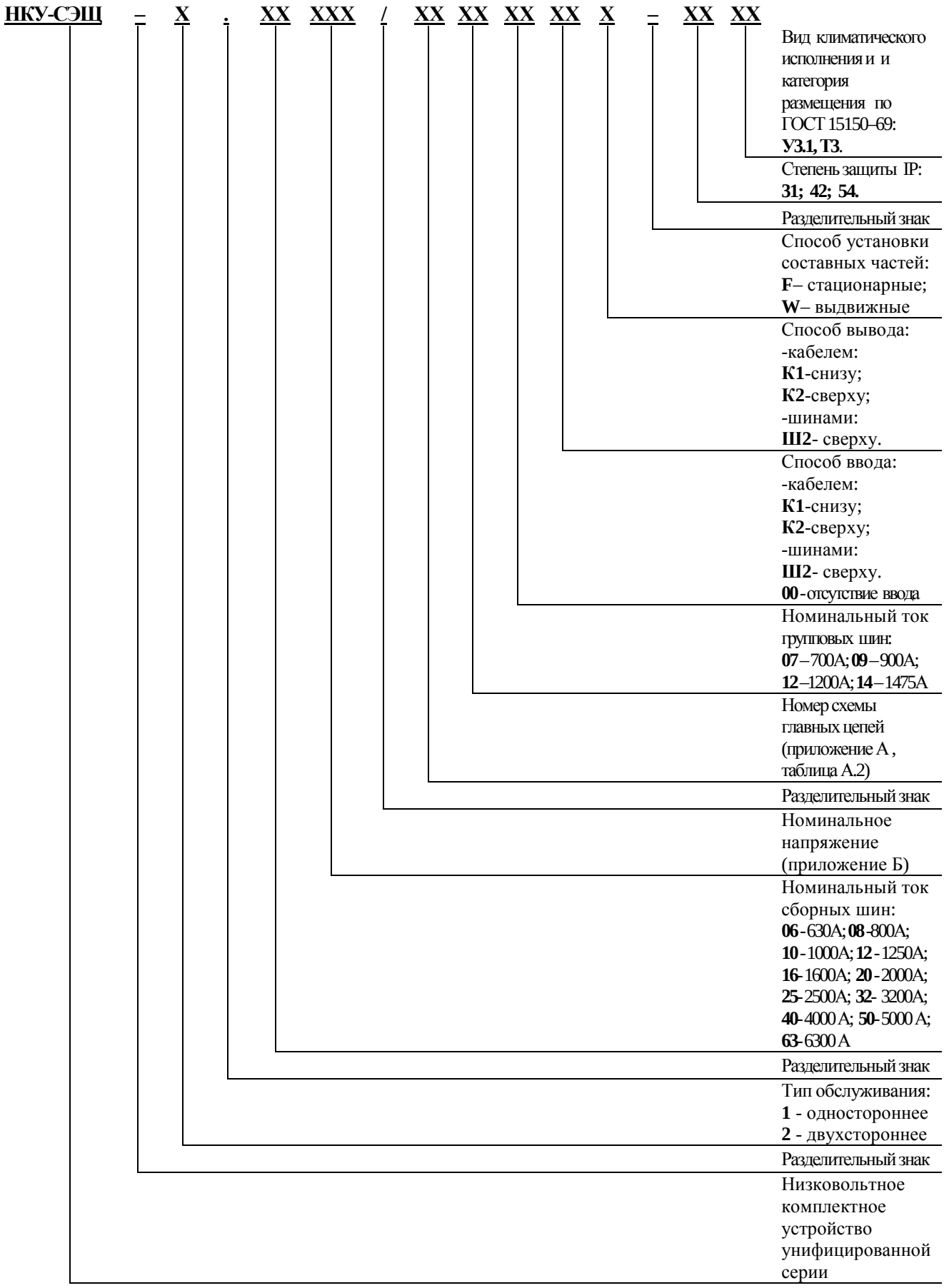
НКУ-СЭЩ–Х.ХХХХХ / ХХХХХХХХХХ–ХХХХ

где

_____ - постоянная составляющая общая для всех шкафов комплектного распределительного устройства;

_____ - переменная составляющая, индивидуально определяется для каждого шкафа комплектного распределительного устройства.

1.7 Структурное обозначение шкафов вторичной сборки приведено ниже и расшифровывается следующим образом:



Примеры обозначения при заказе:

НКУ-СЭЩ–1.16111/Ф0110К1К1W–31У3.1

Шкаф вторичной сборки управления запорной арматурой и механизмами собственных нужд одностороннего обслуживания на номинальное рабочее напряжение главной цепи 380 В, 50 Гц, со степенью защиты IP31, с вводом кабеля питания снизу на сборную шину с номинальным током, равным 1600 А, с 22 модулями вторичной сборки*, с выводом кабелей заказчика снизу, подсоединённых к групповой шине с номинальным током, равным 1000 А, с управлением на переменном токе 220 В, 50 Гц, климатического исполнения У3.1.

НКУ-СЭЩ–1.16111/Ф0106К1К1W–31У3.1

Шкаф вторичной сборки управления запорной арматурой и механизмами собственных нужд одностороннего обслуживания на номинальное рабочее напряжение главной цепи 380 В, 50 Гц, со степенью защиты IP31, сборная шина на номинальный ток, равный 1600 А, с 15 модулями вторичной сборки*, с выводом кабелей заказчика снизу, подсоединённых к групповой шине с номинальным током, равным 630 А, с управлением на переменном токе 220 В, 50 Гц, климатического исполнения У3.1.

НКУ-СЭЩ–1.16111/Ф0110К1К1W–31У3.1

Шкаф вторичной сборки управления запорной арматурой и механизмами собственных нужд одностороннего обслуживания на номинальное рабочее напряжение главной цепи 380 В, 50 Гц, со степенью защиты IP31, с вводом кабеля питания снизу на сборную шину с номинальным током, равным 1600 А, с 22 модулями вторичной сборки*, с выводом кабелей заказчика снизу, подсоединённых к групповой шине с номинальным током, равным 1000 А, с управлением на переменном токе 220 В частотой 50 Гц, климатического исполнения У3.1.

НКУ-СЭЩ–1.16111/Ф0106К1К1W–31У3.1

Шкаф вторичной сборки управления запорной арматурой и механизмами собственных нужд одностороннего обслуживания на номинальное рабочее напряжение главной цепи 380 В, 50 Гц, со степенью защиты IP31, сборная/групповая шина на номинальный ток, равный 1600/630 А, с 15 модулями вторичной сборки*, с выводом кабелей заказчика снизу, с управлением на переменном токе 220 В частотой 50 Гц, климатического исполнения У3.1.

* сочетание количества, габаритов и схемных решений составных частей (модулей вторичной сборки) выбирается по опросному листу на шкаф с учётом соотношений, приведённых в таблицах 6 и 7.

При этом следует принять во внимание, что при условии применения **n**-ного количества шкафов в составе одного комплектного распределительного устройства (два вышеприведённых примера отображают такой частный случай) структурное обозначение всех шкафов вторичной сборки будет иметь общий вид:

НКУ-СЭЩ–X.XXXXX / XXXXXXXXXX–XXXX

где

_____ - постоянная составляющая общая для всех шкафов комплектного распределительного устройства;

_____ - переменная составляющая, индивидуально определяется для каждого шкафа комплектного распределительного устройства.

1.8 Структурное обозначение модуля вторичной сборки

МВС . Х/Х Х – Х Х . ХХ ХХХ – ХХ

Дополнительные опции:
ХХ - Дополнительные опции отсутствуют,
01 – Амперметр,
02 - Дифференцеальная защита,
03 – Дифференцеальная защита + амперметр,
04 – МФИ,
05 - Дифференцеальная защита + МФИ,
06 - Измерительный преобразователь,
07 - Измерительный преобразователь + дифференцеальная защита
09…98 - резервные номера под расширение линейки

Разделительный знак

Функциональное назначение:
ЛФМ - Линейный фидер с местным управлением
ЛФД - Линейный фидер с дистанционным управлением
ОСУ - Общесекционные устройства
ПВС - Питание групповых шин шкафа вторичной сборки
ПОН - Питание осветительной нагрузки
САР - Секционирование с автоматическим вводом резерва
СРР - Секционирование с ручным вводом резерва
ЭДО - Электродвигатель механизма однофазный
ЭДТ - Электродвигатель механизма трехфазный
ЭЗА - Электропривод запорной арматуры
ЭРА - Электропривод регулирующей арматуры

Порядковый номер схемы:
01…98 - порядковый номер схемы по альбому
99 - нетиповой вариант

Разделительный знак

Тип управления:
1 - С фасада блока, **2** - по месту (у механизма)
3 - От местного щита управления, **4** - От АСУ ТП
5...8 - резервные номера под расширение линейки
9 - нетиповой вариант

Тип автоматического выключателя:
1 - GV-2P, **2** - GV-3P, **3** - iC60 (C60H-DC),
4 - C120, **5** - Compact NSX, **6** - NG125,
7, 8 - резервные номера под расширение,
9 - нетиповой вариант

Разделительный знак

Тип модуля:
F – стационарный; **W –** выдвижной

Габарит модуля вторичной сборки:

1/3 - модуль габаритом	1/3Н	180х100 мм (ШхВ)
1/2 - модуль габаритом	1/2Н	270х100 мм (ШхВ)
1/1 - модуль габаритом	1Н	540х100 мм (ШхВ)
2/3 - модуль габаритом	2/3Н	180х200 мм (ШхВ)
2/2 - модуль габаритом	2/2Н	270х200 мм (ШхВ)
2/1 - модуль габаритом	2Н	540х200 мм (ШхВ)
3/1 - модуль габаритом	3Н	540х300 мм (ШхВ)
4/1 - модуль габаритом	4Н	540х400 мм (ШхВ)

Разделительный знак

Модуль вторичной сборки

Пример обозначения при заказе:

МВС.1/3W-31.01лфм-01

Модуль вторичной сборки габаритом 1/3 Н, выдвижной, с автоматическим выключателем типа iC60, управлением с фасада блока, с функциональным назначением - линейный фидер с местным управлением, с амперметром.

1.9 Для корректного отображения на табличках вводов и отходящих линий, устанавливаемых на шкафах НКУ-СЭЩ, при заполнении проектных данных присоединения однолинейной схемы опросного листа, графа «наименование» должна содержать не более 17 символов (включая пробелы) и исключать знаки препинания и сокращения слов. Например, название приемника (присоединения) «Кабельное присоединение №12» необходимо привести к виду «Присоединение №12».

2 Назначение и область применения

2.1 Низковольтные комплектные устройства унифицированной серии внутренней установки (в дальнейшем именуемые НКУ-СЭЩ) соответствуют требованиям ГОСТ Р 51321.1-2007 (МЭК 60439-1:2004) и разработаны таким образом, что могут применяться как индивидуально, так и в качестве распределительных устройств во всех сферах энергопотребления, где требуется обеспечить ввод и распределение электрической энергии, в частности:

– в системе собственных нужд всех типов электростанций;

– для комплектования подстанций электрических сетей;

– для комплектования подстанций перекачивающих станций газопроводов, нефтепроводов;

– в системах электроснабжения и автоматики промышленных предприятий и коммунальной сферы.

2.2 НКУ-СЭЩ предназначены для работы в следующих условиях:

– климатическое исполнение **У**, категория размещения **3.1** по ГОСТ 15150-69:

температура воздуха при эксплуатации – от минус 25 °С до плюс 40 °С по ГОСТ Р 51231.1-2007;

– климатическое исполнение **Т**, категории размещения **3** по ГОСТ 15150-69: температура воздуха при эксплуатации – от минус 10 °С до плюс 50 °С по ГОСТ Р 51231.1-2007;

– относительная влажность воздуха до 50 % при температуре плюс 40 °С по ГОСТ Р 51231.1-2007;

– окружающая среда невзрывоопасная;

– высота над уровнем моря мест установки не должна превышать 2000 м согласно ГОСТ Р 51321.1-2007 (МЭК 60439-1:2004); при установке на высотах более 1000 м необходимо учитывать снижение электрической прочности изоляции и снижение охлаждающего действия воздуха и следует руководствоваться понижающими коэффициентами, указанными в таблице 12 ГОСТ 15150-69;

– содержание коррозионно-стойких агентов в окружающей среде соответствует атмосфере типа II и III по ГОСТ 15150-69, степень загрязнения – 3;

– номинальное рабочее значение механических ВВФ – по ГОСТ 17516.1-90 для группы механического исполнения М39;

– соответствие требованиям ГОСТ 17516.1-90, ГОСТ 16962.2-90 в части сейсмостойкости при максимальном расчётном землетрясении (МРЗ) девять баллов и проектном землетрясении (ПЗ) семь баллов включительно по MSK-64 при уровне установки над нулевой отметкой до 30 м.

НКУ-СЭЩ относятся к I и II категориям сейсмостойкости:

– по I категории сейсмостойкости должны выполнять свои функции по обеспечению безопасности АЭС во время и после прохождения землетрясения до МРЗ включительно. При землетрясении до ПЗ включительно и после него сохранять свою работоспособность;

– по II категории сейсмостойкости должны сохранять свою работоспособность после прохождения землетрясения интенсивностью до ПЗ включительно.

3 Основные параметры и технические характеристики

3.1 Основные параметры и технические характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные параметры и технические характеристики НКУ-СЭЩ

Наименование параметра			**Значение**
ШКАФА			
1 Номинальный ток главных (сборных) шин, А			630 – 6300
2 Номинальный ток распределительных (групповых) шин, А			630 – 3200
3 Номинальное рабочее напряжение переменного тока главной цепи, В			220, 380, 440*, 480*, 660*, 240*, 415*, 460*, 500*, 690*
4 Номинальное напряжение изоляции, В			750, 1000
5 Номинальное импульсное выдерживаемое напряжение, кВ			8, 12
6 Номинальная частота, Гц			50, 60
7 Ток термической стойкости односекундный (кратковременно допустимый ток) при напряжении 0,4 кВ, приведенный к, кА:			
сечение сборных шин (для одной фазы), мм	номинальный ток сборных шин, А	мощность питающего силового трансформатора,кВА	
60х10	400 630 800	от 250 до 400	20
60х10 2х(60х10) 2х(60х10) 2х(80х10)	1000 1250 1600 2000	от 630 до 1000	30
2х(10х80) 3х(10х80)	2500 3200	от 1250 до 1600	50
3х(100х10) 3х(120х10) 2х(3х(100х10))	4000 5000 6300	от 2000 до 3200	100
8 Ток электродинамической стойкости (ударный ток) сборных шин и ответвлений при напряжении 0,4 кВ, кА:			
сечение сборных шин (для одной фазы), мм	номинальный ток сборных шин, А	мощность питающего силового трансформатора,кВА	
60х10	400 630 800	от 250 до 400	40
60х10 2х(60х10) 2х(60х10) 2х(80х10)	1000 1250 1600 2000	от 630 до 1000	66
2х(10х80) 3х(10х80)	2500 3200	от 1250 до 1600	110
3х(100х10) 3х(120х10) 2х(3х(100х10))	4000 5000 6300	от 2000 до 3200	220

Продолжение таблицы 1 – Основные параметры и характеристики НКУ-СЭЩ

Наименование параметра	Значение
9 Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В: переменного тока постоянного тока	 220, 240* 24, 48, 110, 220, 250*
10 Схема соединения с землёй	TT/IT/TN-S/TN-C
11 Ввод (вывод) кабелей в шкафы с обслуживанием: односторонним двухсторонним	 снизу снизу/сверху
12 Ввод (вывод) шин в шкафы с обслуживанием: односторонним двухсторонним	 слева/справа/сверху слева/справа/сверху/снизу
13 Доступ в шкафы с обслуживанием: односторонним двухсторонним	 спереди спереди/сзади
МОДУЛЯ ВТОРИЧНОЙ СБОРКИ	
14 Номинальный ток главных (сборных) шин, А	630 – 6300
15 Номинальный ток распределительных (групповых) шин, А	700 –1475
16 Номинальное рабочее напряжение главной цепи, В	380 – 690
17 Максимальный ток модуля вторичной сборки (зависит от типа аппарата), А: габарит 1/3Н габарит 2/3Н габарит 1/2Н габарит 2/2Н габарит 1Н габарит 2Н габарит 3Н габарит 4Н	 70 100 70 250/100** 70 630 630 630
18 Предельное значение мощности модуля вторичной сборки управления электродвигателем, кВт: габарит 1/3Н габарит 2/3Н габарит 1/2Н габарит 2/2Н габарит 1Н габарит 2Н габарит 3Н габарит 4Н	 15 30 30 45 30 110 220 250
* по специальному заказу ** максимальный ток модуля вторичной сборки: (автоматический выключатель = 250 А; пусковая сборка = 100 А).	

3.2 Классификация исполнений НКУ-СЭЩ должна соответствовать указанной в таблице 2.

Таблица 2 – Классификация НКУ-СЭЩ

Признаки классификации	Исполнение
1 По виду конструкции	Шкафное; может применяться как индивидуально, так и в многошкафном варианте как комплектное распределительное устройство
2 По месту установки	Внутреннее; предназначено для эксплуатации внутри помещений
3 По возможности перемещения	Стационарное; закреплёно на месте установки, например, к полу, и эксплуатируемое в таком положении
4 По степени защиты	IP31; IP42; IP54
5 По виду экранирования	Встроенное экранирование в применяемом электронном оборудовании
6 По способу установки составных частей	F – стационарные; D – втычные; W – выдвижные
7 По мерам защиты обслуживающего персонала	Соответствуют ГОСТ Р 50571.3–2009
8 По взаимному расположению	Однорядное и двухрядное (приложение В)
9 По условиям обслуживания	Одностороннее и двухстороннее
10 По наличию изоляции токоведущих частей	Без изоляции
11 Вид управления	Местное, дистанционное
12 По виду внутреннего разделения	По ГОСТ Р 51321.1–2007 (МЭК 60439–1:2004): 1; 2a, 2b; 3a, 3b; 4a, 4b.
13 Масса шкафов*, не более, кг: вводной секционный распределительный шкаф вторичной сборки	 2000 1200 1500 550
14 Тепловыделение НКУ, не более, кВт: при номинальном токе сборных шин, А 400 630 800 1000 1250 1600 2000 2500 3200 4000 5000 6300	 2,0 3,1 3,9 4,9 6,1 7,8 9,8 12,2 15,7 19,6 25,5 30,8

Продолжение таблицы 2 — Классификация НКУ-СЭЩ

Признаки классификации	**Исполнение**		
15 Габаритные размеры шкафов, мм	H (высота)	L (ширина)	B (глубина)
При одностороннем обслуживании (приложение Г) вводной секционный распределительный вторичной сборки (приложение Ж)	2200; 2400**	 600; 800 600; 800 1000; 1100 1000; 1100; 1200	 600; 800 600; 800 600; 800 600; 800
При двухстороннем обслуживании (приложение Д) вводной секционный распределительный вторичной сборки (приложение Ж)	2200; 2400**; 2500***	 600; 800; 1000 600; 800; 1300 600; 700 600	 1000; 1200 1000; 1200 1000; 1200 1000; 1200
* по специальному заказу ** при организации ввода кабелем/шиной сверху по п. 11, 12 таблицы 1; *** при номинальном токе сборных шин шкафов первичной сборки 6300 А; при номинальном токе шкафов вторичной сборки от 5000 до 6300 А.			

3.3 Типы основного оборудования, встраиваемого в НКУ-СЭЩ

3.3.1 Автоматические выключатели:

– ВА-СЭЩ® серии МС (далее по тексту ВА-СЭЩ-МС);

– ВА-СЭЩ® серии АС (далее по тексту ВА-СЭЩ-АС);

Более подробную информацию об автоматических выключателях ВА-СЭЩ® можно найти на сайте **http://www.electroshield.ru**

– автоматические выключатели для защиты электродвигателей, распределительных сетей, опционально совмещённые с контакторами, тепловыми реле и электронными реле типа MCCB Susol (LS Industrial systems, Корея);

– автоматические выключатели типа Masterpact, Compact, Acti 9 (Schneider Electric);

– автоматические выключатели типа Sentron, Compact (Siemens).

3.3.2 Пускорегулирующая аппаратура производства (Schneider Electric) типа TeSys;

3.3.3 Трансформаторы тока:

– производства MBS AG (Германия) типа ASK – номинальный первичный ток 50-6300 А.

– производства Ganz Instruments Ltd (Венгрия) типа Mak-ru – номинальный первичный ток 1-150 А

Более подробную информацию о трансформаторах тока можно найти на сайте **http://www.mbs-stromwandler.de** на немецком языке или **http://www.joule.ru/** на русском языке (для доступа к технической библиотеке требуется регистрация на сайте)

3.3.4 Реле: промежуточные, указательные, напряжения, тока, времени производства ВНИИР г. Чебоксары, Меандр, Новатек, Relpol, Schneider Electric

3.3.5 Клеммные колодки фирм «Schneider Electric», «Phoenix Contact» и «Klemsan».

3.3.6 Разъемные соединители фирмы «Harting».

3.3.7 Дополнительное оборудование и аксессуары фирмы «Shneider Electric».

3.4 Энергоэффективность и энергосбережение

3.4.1 Одним из главных показателей энергоэффективности (качества электроснабжения) является длительность и частота перерывов электроснабжения потребителя. В связи с изменениями на рынке электротехнической продукции постоянно ведутся работы по повышению энергоэффективности НКУ-СЭЩ, направленные на:

– уменьшение времени на регламентное обслуживание;

– обеспечение быстрого и удобного доступа ко всем контактным элементам для проверки их состояния;

– увеличение надежности НКУ-СЭЩ за счет применения высококачественного комплектующего оборудования, тем самым уменьшая время перерывов электроснабжения потребителя.

3.4.2 Одним из главных показателей энергосбережения является коэффициент полезного использования, который определяется отношением полезно использованной энергии к суммарному количеству энергии, полученному системой (проходящей через систему). В НКУ-СЭЩ энергосбережение обеспечивается:

– повсеместной заменой ламп накаливания светодиодными элементами и устройствами;

– применением в схемах АВР энергоэффективных электронных реле взамен электромагнитных и электромеханических реле с высоким потреблением электроэнергии или выполнением АВР на базе микропроцессорной техники с исключением из схемы большинства промежуточных реле;

– применением автоматических выключателей с уменьшенным энергопотребление моторного привода (энергопотребление от двух до восьми раз ниже, чем у аналогов).

4 Электрические схемы вспомогательных цепей

4.1 Виды ввода резерва

Существует несколько видов ввода резерва:

– ручной ввод резерва;

– автоматический ввод резерва (АВР).

Ручной ввод резерва является самым простым видом ввода резерва. Поскольку переключение с основной линии питания на резервную производится оператором вручную, то время выполнения этой операции всегда непостоянно. В систему ручного ввода резерва может входить два или три выключателя разъединителя или автоматических выключателя с ручным управлением и взаимной механической блокировкой. При наличии секционирования ввод резерва осуществляется вручную, а также может осуществляться ручное восстановление нормального режима (ВНР).

Автоматический ввод резерва – способ обеспечения резервным электроснабжением нагрузок, подключенных к системе электроснабжения, имеющей не менее двух питающих вводов и направленный на повышение надежности системы электроснабжения. Заключается в автоматическом подключении к нагрузкам резервных источников питания в случае потери основного. Осуществляется АВР и ВНР с выдержкой времени, мгновенное отключение вводов при возникновении аварии и их восстановление по квитированию.

Электрические схемы вспомогательных цепей представлены в «Альбоме схемных решений для применения в общепромышленных нуждах серии НКУ-СЭЩ 0ГК.138.016» на сайте завода: http://www.electroshield.ru/nku-seshch.

4.2 Варианты реализации АВР в НКУ-СЭЩ

4.2.1 На базе электромеханического реле – классический вариант исполнения АВР. В качестве пускового органа минимального напряжения в данных схемах применены реле контроля напряжения с уставкой срабатывания по снижению напряжения в диапазоне от $0,4 \cdot U_{ном}$ до $1,0 \cdot U_{ном}$. По заказу могут быть применены реле контроля напряжения с уставками, отличными от указанных в диапазоне.

Каждая единица оборудования отвечает за свою определенную функцию. Имеется возможность замены каждой единицы реле при проведении ремонтных работ.

Электромеханическое реле имеет сигнализацию о срабатывании защит. Она выполняется как с применением светодиодов, так и с применением указательных реле. Регулирование уставок срабатывания защит, уставок срабатывания АВР и ВНР осуществляется непосредственно с лицевой панели электромеханических реле, расположенных в релейных отсеках шкафов. Данное решение является наиболее экономичным, но не имеет возможностей по программированию, расширению функционала.

Логика работы электромеханического реле является непрограммируемой и неизменяемой в процессе эксплуатации.

4.2.2 На базе БМРЗ-0,4 – микропроцессорный блок релейной защиты. БМРЗ представляет собой комбинированное многофункциональное устройство, объединяющее различные функции защиты, измерения, контроля, автоматики и сигнализации, местного и дистанционного управления.

Пусковой орган минимального напряжения встроен в блок БМРЗ. В целях повышения устойчивости работы цифровых устройств релейной защиты и автоматики при перерывах питания в сетях оперативного тока, питание блоков БМРЗ осуществляется от конденсаторного блока БК-101.

Регулирование уставок срабатывания АВР, ВНР выполняется с лицевой панели БМРЗ, вынесенной на фасад шкафов НКУ-СЭЩ.

Использование в БМРЗ аналого-цифровой и микропроцессорной элементной базы обеспечивает высокую точность измерений и постоянство характеристик, что позволяет существенно повысить чувствительность и быстродействие защит, а также уменьшить ступени селективности.

БМРЗ может включаться в автоматизированную систему управления и информационно-управляющую систему в качестве подсистемы нижнего уровня и выполнять функции телеизмерения, телеуправления и телесигнализации (предусматриваемый интерфейс для интеграции – RS-485).

С подробными характеристиками блока можно ознакомиться в руководстве по эксплуатации на БМРЗ-0,4.

4.2.3 На базе БМРЗ-107 – микропроцессорный блок релейной защиты. БМРЗ-107, в отличие от БМРЗ-0,4, ограничен в функциях, так как не предусматривает функции резервной максимальной токовой защиты и функции дальнего резервирования. Поэтому подходит для простейшей реализации АВР.

С подробными характеристиками блока можно ознакомиться в руководстве по эксплуатации на БМРЗ-107.

4.2.4 На базе Twido – программируемого логического контроллера, содержащего в себе все функции АВР, выполняемые электромеханическим реле, и предназначенного

для выполнения функций релейной защиты, автоматики, управления и сигнализации присоединений 0,4 кВ. Twido обеспечивает сохранение архива аварийных событий из журнала тревог на USB flash–накопитель. Также предусмотрена функция отображения информационных сообщений об аварийных событиях в НКУ с занесением в журнал тревог.

В качестве пускового органа минимального напряжения в данных схемах применены реле контроля напряжения с уставкой срабатывания по снижению напряжения в диапазоне от $0{,}4 \cdot U_{ном}$ до $1{,}0 \cdot U_{ном}$. Регулирование уставок срабатывания защит, срабатывания АВР и ВНР осуществляется с сенсорной панели оператора, размещенной на фасаде шкафа. Наименования и функции сенсорных панелей оператора показаны в таблице Е.1 (приложение Е).

Контроллер может быть интегрирован в автоматизированную систему управления и информационно-управляющую систему в качестве подсистемы нижнего уровня и выполнять функции телеуправления и телесигнализации (поддерживаются протоколы передачи данных – Modbus RTU, Modbus TCP). Существует возможность изменения логики работы без замены оборудования. Дополнительную информацию можно найти в инструкции по эксплуатации контроллера аварийного ввода резерва на базе Twido.

4.3 Прокладка провода и кабеля вспомогательных цепей

Типы проводов и кабелей для вспомогательных цепей, способы их прокладки и защиты выбраны с учетом требований гл. 2.1, 2.3 и 3.1 ПУЭ.

Провода и кабели вспомогательных цепей прокладываются в гофротрубах между шкафами, а внутри шкафа используются кабельные лотки и жгуты SPIRALITE. Провода и кабели вспомогательных цепей прокладываются отдельно от силовых цепей.

5 Общее описание конструкции

5.1 Состав изделия

5.1.1 Состав НКУ-СЭЩ определяется конкретным заказом, комплект поставки соответствует комплектовочной ведомости.

5.1.2 НКУ-СЭЩ изготавливают и поставляют отдельными шкафами или транспортными группами шкафов длиной не более 4 м, подготовленными для сборки на месте монтажа.

5.1.3 Шкафы НКУ-СЭЩ по назначению и исполнению могут быть следующих типов:

1) вводные и распределительные – с коммутирующими аппаратами в стационарном и выдвижном исполнении;

2) распределительные – с коммутирующими аппаратами во втычном исполнении (для узкопрофильных выключателей нагрузки);

3) распределительные – с коммутирующими аппаратами блочного типа «выключатель-разъединитель-предохранитель»;

4) секционные – с коммутирующими аппаратами в стационарном и выдвижном исполнении;

5) комбинированные – с коммутирующими аппаратами в стационарном и выдвижном исполнении;

6) комбинированные – с коммутирующими аппаратами блочного типа «выключатель-разъединитель-предохранитель»;

7) вторичных сборок – с элементами схем на выдвижных модулях;

8) релейные – с элементами схем на стационарных панелях;

9) свободного проектирования.

5.1.4 Для шкафов первичной сборки (распределительных и комбинированных) количество коммутирующих аппаратов в одном шкафу следует исчислять, исходя из габаритных показателей по высоте **«Н»**. За базовый габарит **«Н»** принят блок высотой 275 мм. Полезная высота шкафов для размещения коммутирующих аппаратов равна 1650 мм, т.е. **6«Н»**. При заполнении шкафов отходящими линиями, по своей индивидуальной конфигурации, нужно строго соблюдать количество занимаемых ярусов, которое не должно превышать **6«Н»**.

Габаритное соотношение выключателей к полезной высоте линейного шкафа приведено в таблице 3.

Например, в одном блоке с высотой «Н» размещаются два автоматических выключателя ВА-СЭЩ-МС100, МС160, МС250, или один ВА-СЭЩ-МС400, МС630.

Для блока с высотой «2Н» возможен вариант размещения автоматического выключателя Schneider Electric Masterpact NT06, NT08, NT10, NT12, NT16 в любых исполнениях или ВА-СЭЩ-АС08Н, АС10Н, АС12Н, АС16Н, АС20Н в случае расположения выключателя в верхней части шкафа двухстороннего обслуживания.

Схематичное расположение автоматических выключателей в блоках, а также габаритно-присоединительные размеры шин отходящих фидеров показаны в приложении И.

Таблица 3 – Габаритное соотношение выключателей к габаритам отсека линейного шкафа

<table>
<tr><th rowspan="3">Тип выключа-теля</th><th rowspan="3">ВА-СЭЩ®</th><th colspan="2">Schneider Electric</th><th rowspan="3">Количес-тво автоматов</th><th colspan="2">Габарит отсека</th><th rowspan="3">Сечение шин, мм</th><th rowspan="3">Диаметр отверстий в шине под крепление кабеля, мм</th></tr>
<tr><th rowspan="2">Compact</th><th rowspan="2">Masterpact</th><th rowspan="2">Шкаф одностороннего обслуживания</th><th rowspan="2">Шкаф двухстороннего обслуживания</th></tr>
<tr></tr>
<tr><td rowspan="8">Соотноше-ние параметров</td><td>МС100
МС160
МС250</td><td>NSX 100
NSX 160
NSX 250</td><td>–</td><td>до 2</td><td>Н</td><td>Н</td><td>20х4</td><td>9</td></tr>
<tr><td>МС400
МС630</td><td>NSX 400
NSX 630</td><td>–</td><td>1</td><td>Н</td><td>Н</td><td>30х10</td><td>11</td></tr>
<tr><td>АС08Н
АС10Н</td><td>–</td><td>NT06
NT08
NT10</td><td>1</td><td rowspan="2">2Н</td><td rowspan="2">2Н</td><td>50х10</td><td rowspan="2">14</td></tr>
<tr><td>АС12Н
АС16Н</td><td>–</td><td>NT12
NT16</td><td>1</td><td>2х(50х10)</td></tr>
<tr><td>АС08Н
АС10Н
АС12Н
АС16Н</td><td>–</td><td>NW08
NW10
NW12
NW16</td><td>1</td><td rowspan="3">3Н*
4Н**</td><td rowspan="3">2Н*
3Н**</td><td>2х(50х10)</td><td rowspan="3">14</td></tr>
<tr><td>АС20Н
АС25Н</td><td>–</td><td>NW20
NW25</td><td>1</td><td>2х(80х10)</td></tr>
<tr><td>АС32Н
АС40Н</td><td>–</td><td>NW32
NW40</td><td>1</td><td>2х(100х10)</td></tr>
<tr><td colspan="9">* в случае расположения выключателя в верхней части шкафа
** в случае расположения выключателей в нижней части шкафа</td></tr>
</table>

5.1.5 Шкаф вторичной сборки (далее шкаф ВС) является свободно конфигурируемым и комплектуется из модулей вторичной сборки (далее модуль). Модули различаются по функциональности и разработаны в восьми габаритах.

Функциональная часть шкафа разработана в едином габарите с шириной 600 мм по фасаду. В случае переднего присоединения к нему пристыковывается отсек кабельных соединений с базовой шириной 400 мм. Также доступны для выбора ширина 500 или 600 мм (вариант 1 или 2, соответственно, в таблице Ж.1 приложения Ж). Для шкафа ВС двухстороннего обслуживания отсек кабельных соединений глубиной 400 или 600 мм пристыковывается сзади.

Рабочая зона функциональной части, в пределах которой возможно размещение модулей, имеет высоту 1500 и ширину 540 мм. За базовый габарит принят модуль 1Н занимающий по высоте 100 мм и всю ширину шкафа (рабочей зоны). Прототип габарита 1Н с установленным внутри оборудованием представлен на рисунке 1. Базовый габарит легко масштабируется по высоте в габариты 2Н, 3Н и 4Н высотой 200, 300 и 400 мм соответственно. Модули могут занимать всю ширину рабочей зоны (540 мм), 1/2 ширины (270 мм) или 1/3 ширины (180 мм). Габаритные размеры модулей, а также их максимальное количество в шкафу приведены в таблице 4. Ориентируясь на имеющиеся габариты, в одном шкафу можно организовать до 45 присоединений. Примеры внешнего вида модулей, а также формирование обозначения габарита приведены в таблице 5.

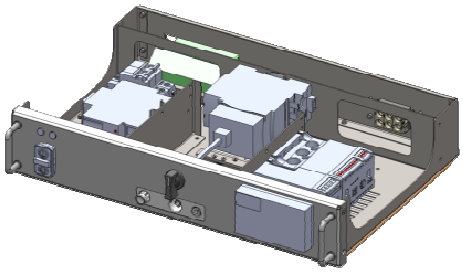
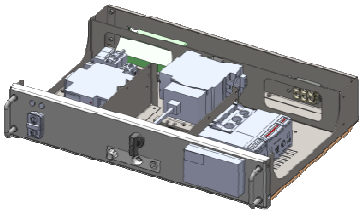
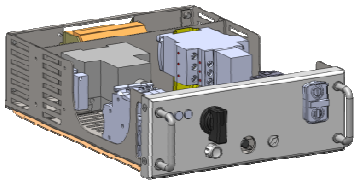
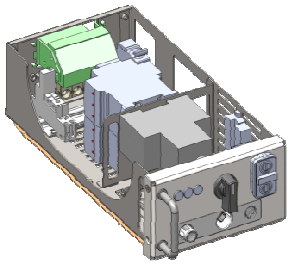
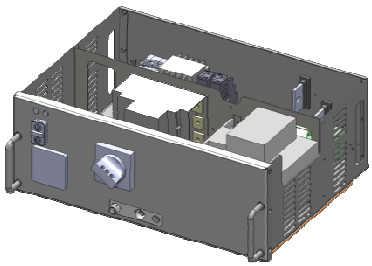
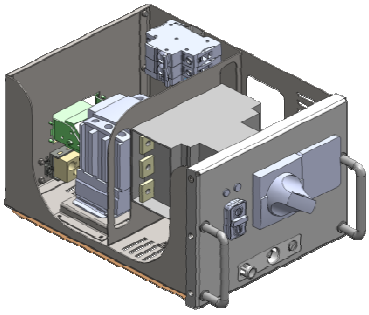
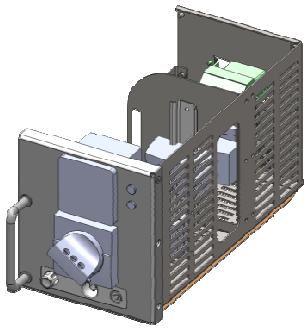
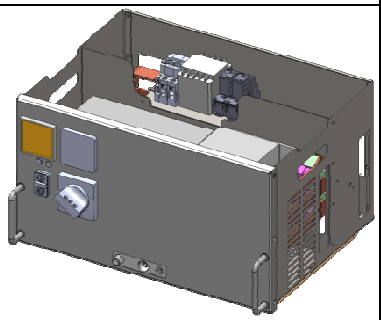
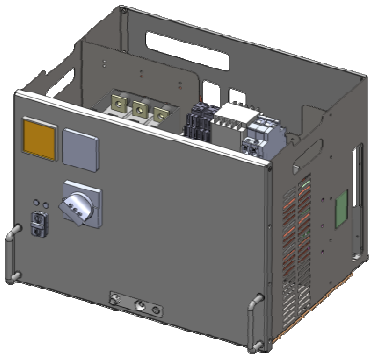


Рисунок 1 – Внешний вид модуля 1Н

Таблица 4 – Габаритные размеры модулей

Обозначение модуля	Высота, мм	Ширина, мм	Количество (max) в шкафу, шт.
1/3Н	100	180	45
2/3Н	200	180	21
1/2Н	100	270	30
2/2Н	200	270	14
1Н (1/1Н)	100	540	15
2Н (2/1Н)	200	540	7
3Н (3/1Н)	300	540	5
4Н (4/1Н)	400	540	3
Примечание – Запись габаритов модулей вида 4Н или 4/1Н равнозначна			

Таблица 5 – Кратность формирования габаритов модулей

		Кратность по ширине		
		1	1/2	1/3
Кратность по высоте	1H	 **1H**	 **1/2H**	 **1/3H**
	2H	 **2H**	 **2/2H**	 **2/3H**
	3H	 **3H**	-	-
	4H	 **4H**	-	-
Примечание – Представленные рисунки модулей являются прототипами				

Габарит модуля выбирается с учетом параметров устанавливаемого коммутирующего оборудования и схемных решений, которые к нему привязаны. Зависимость этих параметров представлена в таблицах 6 и 7.

Модули снабжены блокировочными механизмами, а также индикацией положения: вкачен, тест, выкачен.

Таблица 6 – Зависимость габаритов модулей от параметров автоматических выключателей (дополнительное оборудование отсутствует)

Габариты модуля	Максимальный ток (зависит от типа аппарата), А	Тип выключателя	Номер схемы	Графический вид
1/3Н	32	GV2-P	P06; P20; P26; P40; P46; P60; P66; P80 в таблице А.4 приложения А	приложение Ж
	63	Acti 9 iC60		
2/3Н	100	Acti 9 C120 NG125 Compact NSX100		
	63	Acti 9 iC60 (4P)		
1/2Н	65	GV3-P		
2/2Н	250	Compact NSX (100…250)		
2Н	100	Compact NSX100 (4P)		
	630	Compact NSX (400…630)		

Таблица 7 – Зависимость габаритов модулей от параметров автоматических выключателей и дополнительно устанавливаемого оборудования

Габариты модуля*	Максимальный ток (зависит от типа устанавливаемого оборудования), А	Тип выключателя	Контактор	Тепловое реле	Номер схемы	Графический вид
1/3Н	32	GV2-P	X	X	таблица А.5 приложения А	приложение Ж
1/2Н	32	GV2-P GV2-L	X	X		
2/2Н	95	Compact NSX100	X	-		
	65	Compact NSX100(160)	X	X		
1Н	65	GV3-P GV3-L (40…65)	X	X		
	63	Acti 9 iC60	X	X		
2Н	100	Compact NSX100	X	X		
	220	Compact NSX (160...250)	X	X		
3Н	330	Compact NSX400	X	-		
4Н	400	Compact NSX400	X	X		
	500	Compact NSX630	X	-		

* более подробную информацию о выборе габаритов модуля с дополнительными опциями можно найти в альбоме схемных решений **0ГК.138.003**, размещенным на сайте **http://www.electroshield.ru**

5.2 Устройство и работа

5.2.1 Унифицированная опорная конструкция, на которую устанавливается шкаф, жесткая, недеформируемая и ударопрочная. НКУ-СЭЩ изготавливаются на основе каркаса. Каркас состоит из несущих рам, собираемых из прокатного профиля. На каркас крепится металлическая оболочка (передние двери, боковые и задние стенки) для обеспечения защиты оборудования и полной безопасности обслуживающего персонала.

5.2.2 Для подъёма и перемещения шкафов сверху предусмотрены рым-болты (приложение Г). Свободный доступ к главным сборным шинам, цепям управления, питания и контроля обеспечивается через легкосъёмную металлическую крышу.

5.2.3 Силовые токоведущие проводники размещены в полностью закрытых отсеках. Такие проводники подразделяются на следующие виды:

- сборные шины;
- групповые шины;
- шины функциональной группы;
- нулевая рабочая шина N;
- нулевой защитный проводник PE, расположенный в нижней части шкафа.

Сборные шины установлены горизонтально на изоляторах. К ним вертикально присоединяются групповые шины. Сборные шины располагаются вверху шкафа.

Групповые шины располагаются сзади или слева от секции с коммутирующим аппаратом.

Шины функциональной группы служат для соединения группы блоков, электрически взаимосвязанных друг с другом, а также для присоединения аппаратов к сборным и групповым шинам. Шины функциональной группы расположены в НКУ как горизонтально, так и вертикально, изготовлены в различных геометрических формах.

В каждом шкафу для заземления оболочки и оборудования установлена защитная нулевая шина PE и предусмотрена возможность присоединения защитной нулевой жилы кабеля каждого присоединения (ввода, вывода) к защитной шине. Для выполнения таких присоединений в конструкции шины предусмотрены отверстия.

Сечения проводников соответствуют требованиям ПУЭ и ГОСТ Р 51321.1-2007 (МЭК 60439-1:2004). В приложении К схематично представлены конструктивные решения схем систем заземления.

Все шины, присоединения и их опоры выдерживают тепловые и электродинамические нагрузки, возникающие при токах короткого замыкания, не превышающие заданных значений.

5.2.3.1 При оформлении заказа, если необходимо, заказчик может выбрать опцию изоляции сборных и групповых шин совместно с нулевой рабочей шиной N, а также шин функциональной группы. В типовом исполнении изоляция шин НКУ-СЭЩ не предусмотрена.

Изоляция осуществляется с помощью термоусаживающих трубок на базе поливинилхлорида толщиной изоляционного слоя не менее 1 мм. Изоляция шин не выполняется в местах установки изоляторов, трансформаторов тока, а также в местах

контактных присоединений. Минимальное расстояние изолируемого участка составляет 150 мм. В том случае, если данное условие невыполнимо, шина изоляции не подлежит.

Цветовая гамма изоляции в НКУ-СЭЩ выполнено в соответствии с требованиями ПУЭ к маркировке шин. Цвет изоляции НКУ следующий:

- шины фазы А – желтый;
- шины фазы В – зеленый;
- шины фазы С – красный;
- нулевая рабочая шина N – синий.

5.2.4 В контактных соединениях шин использованы болты класса прочности 8.8 по ГОСТ Р 52627-2006, гайки класса прочности 8Н по ГОСТ Р 52628-2006 и шайбы тарельчатые по DIN 6796. Внутри шкафов выполнены электрические соединения по ГОСТ Р 51321.1-2007 и контактные соединения по ГОСТ 10434-82.

Средства крепления, применяемые для сборки различных металлических частей НКУ-СЭЩ, обеспечивают непрерывность цепей защиты, стабильную проводимость и пропускную способность, достаточную, чтобы выдерживать ток замыкания на землю, который может протекать в НКУ-СЭЩ.

5.2.5 Металлические элементы шкафов НКУ-СЭЩ имеют антикоррозийное или защитное покрытие в соответствии с ГОСТ 9.104-79 и ГОСТ 9.301-86. Класс покрытия поверхностей: наружных не ниже IV класса, остальных не ниже VI класса в соответствии с ГОСТ 9.032-74. Толщина полимерного порошкового покрытия металлических элементов шкафов НКУ с текстурой шагрень составляет 80-130 мкм. Прочность сцепления покрытия с основным материалом не ниже 2 баллов по ГОСТ 15140-78.

5.2.6 Пол каждого шкафа НКУ-СЭЩ сборный, из металлических листов на болтовых соединениях, и предусматривает, при необходимости, возможность прохода кабелей внутрь шкафа.

5.2.7 Каждый шкаф НКУ-СЭЩ условно разделён:

- на зону коммутационной аппаратуры;
- на зону сборных шин;
- на зону кабельных присоединений.

Зона коммутационной аппаратуры состоит из нескольких отсеков (блоков), которые могут быть выполнены в нижеприведённых типоисполнениях:

– в выдвижном исполнении, при котором блок подключается при помощи разъемов как к силовым шинам НКУ-СЭЩ, так и к клеммным зажимам для внешних отходящих проводов;

– во втычном исполнении, при котором блок подключается к силовым шинам НКУ при помощи разъемов, а к клеммным зажимам для внешних проводов – через съемный штепсельный разъем, неподвижная часть которого установлена на блоке;

– в стационарном исполнении, при котором блок подключается к силовым шинам и к внешним отходящим проводам через клеммные зажимы.

Каждый отсек НКУ-СЭЩ имеет степень защиты не менее IP20 по ГОСТ 14254-96 в соответствии с требованием п. 1.7.68 ПУЭ.

Лицевые панели НКУ-СЭЩ представляют собой двери, фальшпанели или панели выдвижных блоков. Боковые стенки НКУ представляют собой съёмные панели.

Металлические перегородки между шкафами могут быть как из целого листа, так и из отдельных элементов.

Отсек модуля в извлеченном положении на глубине установки групповых шин в зоне втычных ламелей имеет защитный экран, обеспечивающий степень защиты не ниже IP10 по ГОСТ 14254-96. Для дополнительной защиты отсек может комплектоваться фальшпанелью (данная опция прописывается в ЗИП).

Каждый отсек имеет выводы в кабельный отсек, где к ним могут быть подключены потребители. Для крепления кабелей в кабельном отсеке предусмотрены кронштейны с отверстиями.

Отсек присоединений и кабелей представляет собой ячейку, примыкающую к отсеку коммутационной аппаратуры. Его расположение зависит от вида обслуживания. При одностороннем обслуживании отсек присоединений кабелей расположен с правой стороны, при двустороннем обслуживании – с задней стороны отсека коммутационной аппаратуры. При двустороннем обслуживании вместо задней стенки шкафа должна быть дверь или отдельные двери на каждую отходящую линию.

5.2.8 В полу линейных шкафов и шкафов вторичных сборок предусмотрено 15 и 12 отверстий, соответственно, диаметром 50 мм для подключения кабелей с максимальным допустимым сечением 4х240 мм^2 или 5х150 мм^2, а в вводном шкафу предусмотрено 12 отверстий диаметром 70 мм для кабелей с максимальным допустимым сечением 5х240 мм^2. При необходимости в одно отверстие можно завести несколько кабелей.

5.2.9 Все двери НКУ-СЭЩ снабжены замками запирания, которые отпираются и запираются с помощью ключа.

5.2.10 Модуль конструктивно выполнен в форме выдвижного блока, который состоит из коммутационной аппаратуры и элементов вспомогательных устройств управления и сигнализации. Выдвижной блок представляет собой выдвижной ящик (приложение Ж), в котором механически собраны несколько аппаратов.

Модуль при помощи ключа устанавливается в положения «Вкачено/Выкачено/Испытание/Извлечено» и допускает выполнение процедур запрета доступа, а также включает в себя элементы контроля и управления щита на передней панели. В положении «Испытание» сохраняется возможность опробования работы цепей управления с помощью переносных кнопочных постов управления, которые входят в объём поставки НКУ-СЭЩ. На рядах зажимов кабельных отсеков предусмотрены клеммы для подключения кнопочных постов.

У модуля с номинальным током автоматического выключателя от 16 до 630 А в рабочем положении главные и вспомогательные цепи замкнуты, в испытательном положении – главные цепи разомкнуты - имеется зазор 17 мм, вторичные

(вспомогательные) цепи замкнуты, в ремонтном положении («извлечено») модуль выкатывают, главные и вспомогательные цепи разомкнуты.

5.2.11 Встроенные коммутирующие аппараты выдвижного исполнения, такие, как ВА-СЭЩ-АС снабжены механическими и электрическими блокировками, фиксирующими положение:

– присоединённое («ВКАЧЕНО»), когда первичные силовые цепи ввода и вывода соединены с ошиновкой;

– испытательное («ИСПЫТАНИЕ»), когда первичные силовые цепи ввода и вывода разомкнуты, а вспомогательные цепи соединены для обеспечения возможности проведения испытаний для цепей управления или автоматики, при этом выдвижная часть остаётся механически соединённой с НКУ-СЭЩ;

– отсоединённое («ВЫКАЧЕНО») когда первичные силовые цепи ввода и вывода и вспомогательные цепи разомкнуты, при этом выдвижная часть остаётся механически присоединённой к НКУ-СЭЩ;

– отделённое («ИЗВЛЕЧЕНО»), когда коммутирующий аппарат вынимается из шкафа при помощи гидравлической тележки для ремонта, при этом механически и электрически отделен от него.

5.2.12 Механизм выкатывания коммутационного аппарата снабжён блокировкой, исключающей перемещение блока под нагрузкой, а также упором, ограничивающим максимальное перемещение блока.

В конструкции присоединённого и испытательного положения предусмотрены:

– стопоры для предотвращения перехода через положение, при этом каждое положение чётко обозначено;

– возможность представления информации для АСУ ТП о присоединённом, испытательном и отделённом положениях выдвижных коммутационных автоматов.

5.2.13 Выдвижные модули НКУ-СЭЩ снабжены механическими блокировками, обеспечивающими:

– невозможность включения на нагрузку при установке выдвижного модуля в рабочее положение;

– невозможность выкатывания выдвижного элемента из присоединённого положения в испытательное при подключенной нагрузке;

– невозможность включения автоматического выключателя установленного на выдвижном элементе в промежуточных положениях (незафиксированных в присоединённом или испытательном положениях).

Главные и вспомогательные разъединяющие контакты выдвижных модулей самоцентрирующиеся. Неподвижные контакты легкодоступны для обслуживания.

Зажимы для подключения внешних проводов и кабелей вспомогательных цепей располагаются в отсеке присоединений на уровне соответствующих им блоков. Предусмотрено оптимальное количество зажимов на каждый блок для вспомогательных цепей и для главных цепей.

5.2.14 Описание работы механизма блокировки и перемещения выдвижного модуля.

Установка выдвижного модуля

– убедиться, что механизм находится в положении «ВЫКАЧЕН»:
  – стрелка в положении «ВЫКАЧЕН»;
  – переключатель автоматического выключателя в положении «ВЫКЛ»;
– нажав кнопку, вставить модуль в шкаф, до упора;
– отпустить кнопку;
  – модуль находится в положении «ВЫКАЧЕН»;
– вставить рукоятку в отверстие вала;
– вращать рукоятку по часовой стрелке до перемещения выдвижного модуля в положение «ТЕСТ» (стрелка в положении «ТЕСТ»);
  – силовая часть разомкнута, вторичная – подключена;
– вращать рукоятку по часовой стрелке до перемещения выдвижного модуля в положение «ВКАЧЕН» (стрелка в положении «ТЕСТ») до блокировки вала:
  – после блокировки вала не прилагать к нему дополнительных усилий;
  – силовая и вторичная части подключены;
– извлечь рукоятку из отверстия вала;
– выдвижной модуль готов к работе.

Извлечение выдвижного модуля

– произвести действия установки выдвижного модуля в обратном порядке.

Рукоятку можно вставить только при выключенным автоматическим выключателем. При включенным автоматическим выключателем отверстие вала закрыто шторкой.

5.2.15 Шкафы НКУ-СЭЩ укомплектованы электрооборудованием и аппаратурой, устройствами управления, защиты и автоматики в соответствии с требованиями пункта 7.6 ГОСТ Р 51321.1-2007, главой 4.1 п. 4.1.8 – 4.1.14 ПУЭ и со схемами, выполненными по техническому заданию проектных организаций. Принцип работы каждого отдельного НКУ-СЭЩ соответствует схемам электрическим принципиальным.

Контроль рабочего напряжения осуществляется вольтметрами непосредственного включения, величина тока контролируется амперметрами, включенными через трансформаторы тока, либо непосредственно на шины при токах до 50 А.

5.2.16 В НКУ-СЭЩ предусмотрено множество функций по защите, управлению, автоматике и сигнализации, в частности:

– защита от однофазных коротких замыканий;
– защита от трёхфазных КЗ. присоединений, отходящих от секций 0,4 кВ;
– резервная защита от трёхфазных КЗ присоединений, отходящих от секций 0,4 кВ;
– групповая защита максимального и минимального напряжения;
– максимальная токовая защита;
– максимальная токовая защита от многофазных замыканий в сети 0,4 кВ;
– максимальная токовая защита от многофазных и однофазных замыканий в сети 0,4 кВ;

– АВР с явным резервом;

– АВР с неявным резервом;

– сигнализация «АВАРИЙНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ»;

– сигнализация «ПОЛОЖЕНИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ»;

– сигнализация «ОБРЫВ ЦЕПЕЙ УПРАВЛЕНИЯ»;

– сигнализация «ВЫЗОВ НА СЕКЦИЮ»;

– сигнализация «ТЕМПЕРАТУРА МАСЛА ТРАНСФОРМАТОРА ВЫШЕ НОРМЫ»;

– сигнализация «ДАВЛЕНИЕ МАСЛА ТРАНСФОРМАТОРА ВЫШЕ НОРМЫ»;

– сигнализация «НЕИСПРАВНОСТЬ ЦЕПЕЙ ЗАЩИТЫ».

Предусмотрена возможность представления информации для АСУ ТП о срабатывании защит и сигнализации.

5.2.17 Шкафы НКУ-СЭЩ должны храниться в упакованном виде в закрытых помещениях или под навесом, защищающим их от воздействия атмосферных осадков.

5.2.18 Транспортирование НКУ-СЭЩ может осуществляться железнодорожным и автомобильным транспортом с соблюдением установленных правил для не штабелируемых грузов. Транспортирование НКУ-СЭЩ осуществляется в упаковке в виде отдельного грузового места (разбивка на грузовые места в зависимости от конкретного заказа).

Температура при транспортировании и хранении должна быть от минус 50 ºС до плюс 50 ºС, а на короткий период, не превышающий 24 часа, не выше плюс 70 ºС по ГОСТ 15150-69.

Условия транспортирования Л, С и Ж по ГОСТ 23216-78. Крепление груза в транспортных средствах и транспортирование изделия необходимо осуществлять в соответствии с действующими на данном виде транспорта правилами, а также чертежами завода-изготовителя.

6 Комплектность поставки

6.1 В состав НКУ-СЭЩ, в зависимости от конкретного заказа, входят:

– шкафы, которые поставляются с полностью смонтированной и отрегулированной аппаратурой главных и вспомогательных цепей, подготовленными для сборки на месте монтажа. Тип и количество шкафов в заказе определяет потребитель;

– ключ от дверей – определяется из конструктива шкафов по рабочим чертежам;

– запасные части и принадлежности (ЗИП) – при оформлении заказа состав определяется заказчиком; типовой ЗИП в НКУ-СЭЩ не предусмотрен;

– монтажные материалы – 1 комплект;

– тележка гидравлическая для подъёма и съёма автоматических выключателей – 1 шт;

К каждому НКУ-СЭЩ приложены эксплуатационные и технические документы в соответствии с таблицей 8.

Таблица 8 – Перечень прилагаемых документов

Наименование документа	Количество экземпляров
Паспорт на НКУ-СЭЩ	1
Руководство по эксплуатации	1
Схемы электрические соединений главных цепей (опросный лист)	2
Схемы электрические соединений вспомогательных цепей	2
Ведомость ЗИП (при наличии)	1
Чертёж присоединения транспортных групп НКУ	1
Чертёж общего вида НКУ	1
Чертёж общего вида шинопровода, поставляемого комплектно с НКУ (при наличии)	1
Комплект документации на комплектующую аппаратуру, встроенную в НКУ, согласно стандартам или техническим условиям на конкретные типы аппаратов	1

7 Оформление заказа

7.1 Заказ на изготовление НКУ-СЭЩ оформляется в виде опросного листа установленной формы. Форма опросного листа установлена в настоящей ТИ (приложение Л).

Почтовый адрес: 443048, г. Самара, пос. Красная Глинка, ЗАО «Группа компаний «Электрощит» - ТМ Самара», корпус заводоуправления ОАО «Самарский завод «Электрощит».

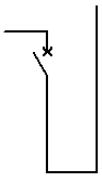
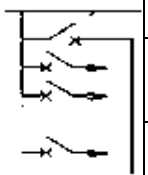
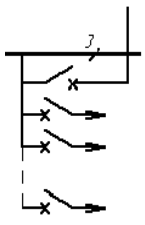
*Электронный адрес:*http://www.electroshield.ru, http://www.электрощит.рф
E-mail: sales@electroshield.ru

Контактные телефоны: ОГК-НН: 8(846) 373-50-26 (по распределительным устройствам)
ОГК-ЭП: 8(846) 276-28-35 (по электротехническим моноблокам)

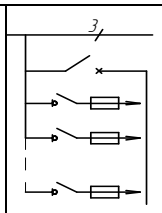
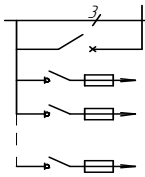
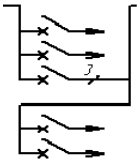
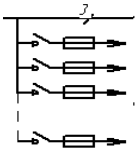
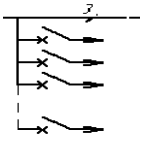
Конструкторский отдел ЗАО «ГК «Электрощит» - ТМ Самара» планирует совершенствовать конструкцию НКУ-СЭЩ®. При изменении конструкции или параметров выпускается новая версия технической информации, соответствующая номеру очередного изменения. Номер действующей версии Вы всегда можете уточнить на сайте http://www.electroshield.ru или в ОГК-НН.

Приложение А
(обязательное)
Схемы силовых цепей шкафов

Таблица А.1 – Схемы силовых цепей шкафов первичной сборки

№ схемы	Схема	Номинальный ток шин, А		Тип ввода	Глубина шкафа	Ширина шкафа	Номер рисунка	Примечание
		сборные	групповые		одностороннего / двухстороннего			
Ввод на сборные шины								
В19-В24 В43-В48	таблица А.6	до 2500	-	снизу К1	600 / 1000	600; 800** / 600; 800**	Г.2. Г.3 / Д.2, Д.3	дополнительные параметры схем указаны в таблице А.3
		до 3200			800 / 1200	800 / 800	Г.3 / Д.3	
		до 6300			– / 1200	– / 1000	– / Д.4	
В01-В18 В25-В42		до 2500	-	сверху К2*; Ш2; справа, слева Ш1	600 / 1000	600; 800** / 600; 800**	Г.2. Г.3 / Д.2, Д.3	
		до 3200			800 / 1200	800 / 800	Г.3 / Д.3	
		до 6300			– / 1200	– / 1000	– / Д.4	
Ввод на групповые шины								
Г01		-	до 2500	снизу К1; Ш1*	600 / 1000	600; 800** / 600; 800**	Г.2. Г.3 / Д.2, Д.3	-
			до 3200		800 / 1200	800 / 800	Г.3 / Д.3	
Г02		-	до 2500	сверху К2*; Ш2	600 / 1000	600; 800** / 600; 800**	Г.2. Г.3 / Д.2, Д.3	
			до 3200		800 / 1200	800 / 800	Г.3 / Д.3	
Комбинированный (вводно-распределительный на группу с автоматическими выключателями)								
К01		до 2500	-	снизу К1; Ш1*	600 / 1000	600; 800** / 600; 800**	Г.2. Г.3 / Д.2, Д.3	дополнительные параметры схем указаны в таблице А.4; схемы отходящих линий Р01-Р80 указаны в таблице А.8
		до 3200			800 / 1200	800 / 800	Г.3 / Д.3	
		до 6300			– / 1200	– / 1000	– / Д.4	
К02		до 2500	-	сверху К2*; Ш2	600 / 1000	600; 800** / 600; 800**	Г.2. Г.3 / Д.2, Д.3	
		до 3200			800 / 1200	800 / 800	Г.3 / Д.3	
		до 6300			– / 1200	– / 1000	– / Д.4	

Продолжение таблицы А.1 – Схемы силовых цепей шкафов первичной сборки

№ схемы	Схема	Номинальный ток шин, А		Тип ввода	Глубина шкафа	Ширина шкафа	Номер рисунка	Примечание
		сборные	групповые		одностороннего / двухстороннего			
Комбинированный (вводно-распределительный на группу с предохранителями)								
К03		до 2500	-	-	600 / 1000	600; 800** / 600; 800**	Г.2. Г.3 / Д.2, Д.3	схемы отходящих линий F01-F03 указаны в таблице А.10
		до 3200			800 / 1200	800 / 800	Г.3 / Д.3	
		до 6300			– / 12000	– / 1000	– / Д.4	
К04		до 2500	-	-	600 / 1000	600; 800** / 600; 800**	Г.2. Г.3 / Д.2, Д.3	
		до 3200			800 / 1200	800 / 800	Г.3 / Д.3	
		до 6300			– / 12000	– / 1000	– / Д.4	
Комбинированный (секционно-распределительный)								
К05		до 1600	-	-	600 / 1000	600 / 600	Г.8 / Д.9	-
		до 2500			600 / 1000	800 / 800	Г.8,Г.9/Д.10	
		до 3200			800 / 1200	800 / 800	Г.9 / Д.10	
		до 4000			– / 1200	– / 800	– / Д.10	
		до 6300			– / 1200	– / 1000	– / Д.10	
Распределительный								
R01		до 2500	до 1000	-	600 / 1000	1000 / 600 или 1100** / 700**	Г.5/Д.6,Д.7	схемы F01-F03 указаны в таблице А.10
		до 6300	до 3200		800 / 1200		Г.6/Д.6,Д.7	
R02		до 2500	до 1000	-	600 / 1000	1000 / 600 или 1100** / 700**	Г.5/Д.6,Д.7	дополнительные параметры схем указаны в таблице А.4; схемы отходящих линий P01-P80 указаны в таблице А.8
		до 6300	до 3200		800 / 1200		Г.6/Д.6,Д.7	
Секционный								
С01-С08	таблица А.7	до 1600	-	-	600 / 1000	600 / 600	Г.8 / Д.9	дополнительные параметры схем указаны в таблице А.3
		до 2500			600 / 1000	800 / 800	Г.8 / Д.10	
		до 3200			800 / 1200	800 / 800	Г.9 / Д.10	
		до 4000			– / 1200	– / 800	– / Д.10	
		до 6300			– / 1200	– / 1300	– / Д.11	

* только для шкафов с двусторонним типом обслуживания

** ширина зависит от габаритов и номинальных токов выключателей, для уточнения обращаться к разработчикам

Таблица А.2 – Схемы силовых цепей шкафов вторичной сборки

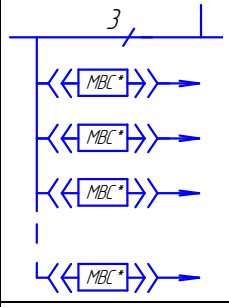
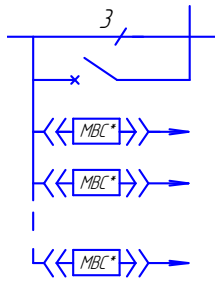
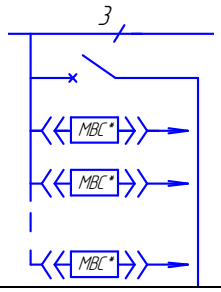
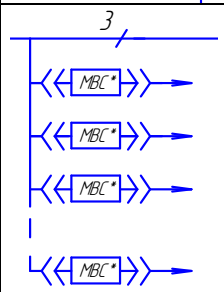
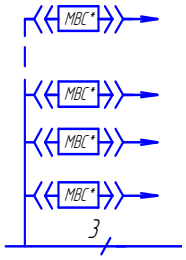
№ схемы	Схема	Тип ввода	Номинальный ток шин, А		Глубина шкафа, мм	Ширина шкафа, мм	Номер рисунка	Примечание
			сборные	групповые	одностороннего / двухстороннего			
Шкаф вторичной сборки (с модулями вторичной сборки)								
Ф01		сверху К2; Ш2 снизу К1	до 3200	до 1475	600/1000	1000;1100; 1200/600		
Ф02		сверху К2						
Ф03		снизу К1	4000		800/1200	1000;1100; 1200/600	Ж.2, Ж.3, Ж.4	дополнительные параметры схем указаны в таблице А.5
Ф04		–	от 5000 до 6300		–/1200	–/600		
Ф05		–						
* МВС – схемы модулей вторичной сборки приведены в таблице А.9 (схемы У01-У36) и А.11 (схемы U01-U03)								

Таблица А.3 – Параметры выбора схем шкафов первичной сборки

Тип шкафа	Номер схемы	Способ ввода питания					Система заземления		Учет электроэнергии	Аналоговое измерение электроэнергии	Цифровое многофункциональное измерение (МФИ)	УЗИП	ОПН
		шинами			кабелем		TN-C	TN-S TT IT					
		слева	справа	сверху	сверху	снизу							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Ввода	В01	X		X			X		X	X		X	
	В02	X		X			X		X	X			X
	В03	X		X			X		X		X	X	
	В04	X		X			X		X		X		X
	В05	X		X			X		X	X			
	В06	X		X			X			X			
	В07		X	X			X		X	X		X	
	В08		X	X			X		X	X			X
	В09		X	X			X		X		X	X	
	В10		X	X			X		X		X		X
	В11		X	X			X		X	X			
	В12		X	X			X			X			
	В13				X		X		X	X		X	
	В14				X		X		X	X			X
	В15				X		X		X		X	X	
	В16				X		X		X		X		X
	В17				X		X		X	X			
	В18				X		X			X			
	В19					X	X		X	X		X	
	В20					X	X		X	X			X
	В21					X	X		X		X	X	
	В22					X	X		X		X		X
	В23					X	X		X	X			
	В24					X	X			X			
	В25	X		X				X	X	X		X	
	В26	X		X				X	X	X			X
	В27	X		X				X	X		X	X	
	В28	X		X				X	X		X		X
	В29	X		X				X	X	X			
	В30	X		X				X		X			

Продолжение таблицы А.3 – Параметры выбора схем шкафов первичной сборки

Тип шкафа	Номер схемы	Способ ввода питания					Система заземления		Учет электроэнергии	Аналоговое измерение электроэнергии	Цифровое многофункциональное измерение (МФИ)	УЗИП	ОПН
		шинами			кабелем		TN-C	TN-S TT IT					
		слева	справа	сверху	сверху	снизу							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Ввода	В31		X	X				X	X	X		X	
	В32		X	X				X	X	X			X
	В33		X	X				X	X		X	X	
	В34		X	X				X	X		X		X
	В35		X	X				X	X	X			
	В36		X	X				X		X			
	В37				X			X	X	X		X	
	В38				X			X	X	X			X
	В39				X			X	X		X	X	
	В40				X			X	X		X		X
	В41				X			X	X	X			
	В42				X			X		X			
	В43					X		X	X	X		X	
	В44					X		X	X	X			X
	В45					X		X	X		X	X	
	В46					X		X	X		X		X
	В47					X		X	X	X			
	В48					X		X		X			
Секционный ый ый	С01	X	X	X	X		X		X	X			
	С02	X	X	X	X		X		X		X		
	С03	X	X	X	X		X			X			
	С04	X	X	X	X		X						
	С05	X	X	X	X			X	X	X			
	С06	X	X	X	X			X	X		X		
	С07	X	X	X	X			X		X			
	С08	X	X	X	X			X					
	С09	X	X	X	X		X			X			
	С10	X	X	X	X			X		X			

Примечание – графическое отображение схем показано в таблице А.6, А.7

Таблица А.4 – Параметры выбора схем распределительных шкафов первичной сборки

Тип шкафа	Номер схемы	Способ вывода питания		Система заземления		Оборудование отсека					Учет электроэнергии	Аналоговое измерение электроэнергии	Цифровое многофункциональное измерение (МФИ)	Дифференциальная защита
		кабелем		TN-C	TN-S TT IT	автоматический выключатель			контактор	реле перегрузки				
		вверх	вниз			стационарный	втычной	выдвижной						
1	2	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Распределительный	P01	X		X		X					X	X		
	P02	X		X		X						X		
	P03	X		X		X							X	
	P04	X		X		X					X			
	P05	X		X		X								X
	P06	X		X		X								
	P07	X		X			X				X	X		
	P08	X		X			X					X		
	P09	X		X			X						X	
	P10	X		X			X				X			
	P11	X		X			X							X
	P12	X		X			X							
	P13	X		X				X			X	X		
	P14	X		X				X				X		
	P15	X		X				X					X	
	P16	X		X				X			X			
	P17	X		X				X	X			X		
	P18	X		X				X	X	X				
	P19	X		X				X						X
	P20	X		X				X						
	P21		X	X		X					X	X		
	P22		X	X		X						X		
	P23		X	X		X							X	
	P24		X	X		X					X			
	P25		X	X		X								X
	P26		X	X		X								
	P27		X	X			X				X	X		
	P28		X	X			X					X		
	P29		X	X			X						X	
	P30		X	X			X				X			
	P31		X	X			X							X
	P32		X	X			X							

Продолжение таблицы А.4 – Параметры выбора схем распределительных шкафов первичной сборки

Тип шкафа	Номер схемы	Способ вывода питания		Система заземления		Оборудование отсека					Учет электроэнергии	Аналоговое измерение электроэнергии	Цифровое многофункциональное измерение (МФИ)	Дифференциальная защита
		кабелем		TN-C	TN-S TT IT	автоматический выключатель			контактор	реле перегрузки				
		вверх	вниз			стационарный	втычной	выдвижной						
1	2	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Распределительный	Р33		X	X				X			X	X		
	Р34		X	X				X				X		
	Р35		X	X				X					X	
	Р36		X	X				X			X			
	Р37		X	X				X	X			X		
	Р38		X	X				X	X	X				
	Р39		X	X				X						X
	Р40		X	X				X						
	Р41	X			X	X					X	X		
	Р42	X			X	X						X		
	Р43	X			X	X							X	
	Р44	X			X	X					X			
	Р45	X			X	X								X
	Р46	X			X	X								
	Р47	X			X		X				X	X		
	Р48	X			X		X					X		
	Р49	X			X		X						X	
	Р50	X			X		X				X			
	Р51	X			X		X							X
	Р52	X			X		X							
	Р53	X			X			X			X	X		
	Р54	X			X			X				X		
	Р55	X			X			X					X	
	Р56	X			X			X			X			
	Р57	X			X			X	X			X		
	Р58	X			X			X	X	X				
	Р59	X			X			X						X
	Р60	X			X			X						
	Р61		X		X	X					X	X		
	Р62		X		X	X						X		
	Р63		X		X	X							X	
	Р64		X		X	X					X			

Продолжение таблицы А.4 – Параметры выбора схем распределительных шкафов первичной сборки

Тип шкафа	Номер схемы	Способ вывода питания		Система заземления		Оборудование отсека					Учет электроэнергии	Аналоговое измерение электроэнергии	Цифровое многофункциональное измерение (МФИ)	Дифференциальная защита
		кабелем		TN-C	TN-S TT IT	автоматический выключатель			контактор	реле перегрузки				
		вверх	вниз			стационарный	втычной	выдвижной						
1	2	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Распределительный	Р65		X		X	X								X
	Р66		X		X	X								
	Р67		X		X		X				X	X		
	Р68		X		X		X					X		
	Р69		X		X		X						X	
	Р70		X		X		X				X			
	Р71		X		X		X							X
	Р72		X		X		X							
	Р73		X		X			X			X	X		
	Р74		X		X			X				X		
	Р75		X		X			X					X	
	Р76		X		X			X			X			
	Р77		X		X			X	X			X		
	Р78		X		X			X	X	X				
	Р79		X		X			X						X
	Р80		X		X			X						
Примечание – графическое отображение схем показано в таблице А.8														

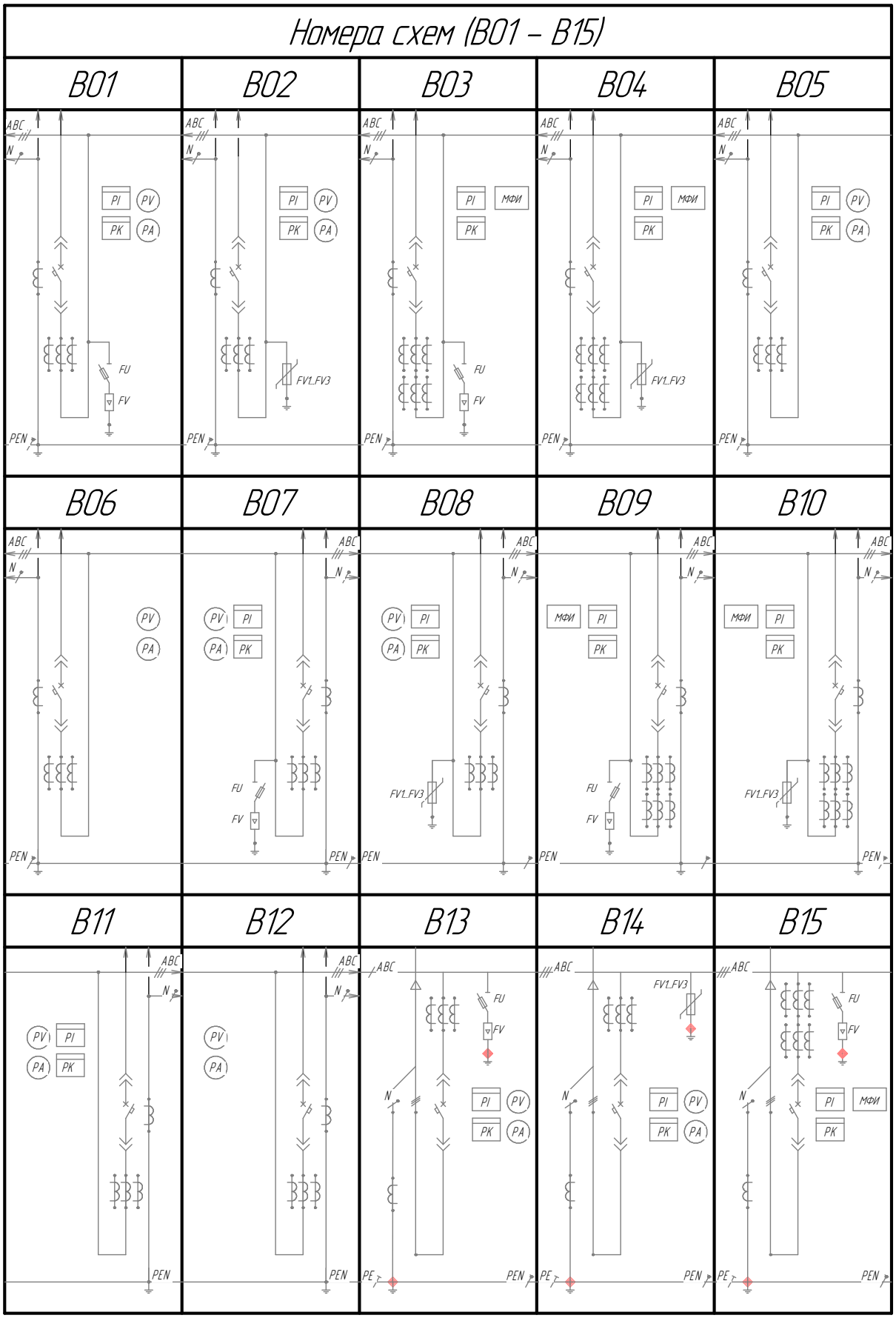
Таблица А.5 – Параметры выбора схем шкафов вторичной сборки

Тип шкафа	Номер схемы	Способ вывода питания		Система заземления		Исполнение пусковой сборки		Оборудование блока					Дополнительное оборудование блока	
		кабелем		TN-C	TN-S TT IT	прямой пуск	реверсивный пуск	автоматический выключатель	контактор	реле перегрузки		бесконтактный пускатель (ПБР)	дифференциальная защита	цифровая защита и управление электродвигателем
		вверх	вниз							LTMR	LRD			
1	2	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Шкаф вторичной сборки	У01	X		X		X		X	X					
	У02	X		X		X		X	X				X	
	У03	X		X		X		X	X	X				X
	У04	X		X		X		X	X		X			
	У05	X		X			X	X	X					
	У06	X		X			X	X	X		X			
	У07	X		X			X	X				X		
	У08	X		X				X						X
	У09		X	X		X		X	X					
	У10		X	X		X		X	X				X	
	У11		X	X		X		X	X	X				X
	У12		X	X		X		X	X		X			
	У13		X	X			X	X	X					
	У14		X	X			X	X	X		X			
	У15		X	X			X	X				X		
	У16		X	X				X						X
	У17	X			X	X		X	X					
	У18	X			X	X		X	X				X	
	У19	X			X	X		X	X	X				X
	У20	X			X	X		X	X		X			
	У21	X			X		X	X	X					
	У22	X			X		X	X	X		X			
	У23	X			X		X	X				X		
	У24	X			X			X						X
	У25		X		X	X		X	X					
	У26		X		X	X		X	X				X	
	У27		X		X	X		X	X	X				X
	У28		X		X	X		X	X		X			
	У29		X		X		X	X	X					
	У30		X		X		X	X	X		X			
	У31		X		X		X	X				X		
	У32		X		X			X						X

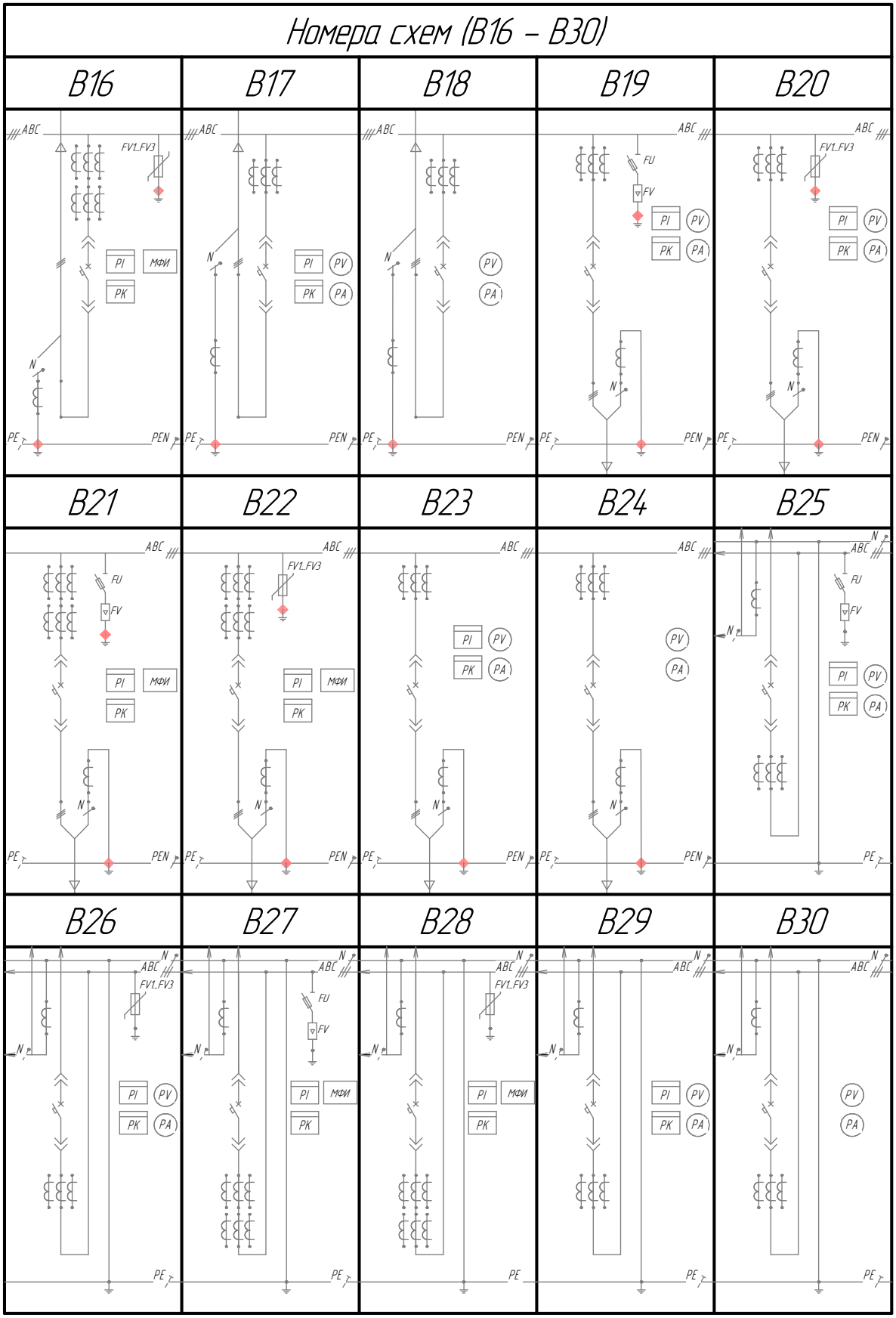
Продолжение таблицы А.5 – Параметры выбора схем шкафов вторичной сборки

Тип шкафа	Номер схемы	Способ ввода питания		Система заземления		Исполнение пусковой сборки		Оборудование блока					Дополнительное оборудование блока	
		кабелем		TN-C	TN-S TT IT	прямой пуск	реверсивный пуск	автоматический выключатель	контактор	реле перегрузки		бесконтактный пускатель (ПБР)	дифференциальная защита	цифровая защита и управление электродвигателем
		вверх	вниз							LTMR	LRD			
1	2	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	У33	X		X		X		X						
	У34		X	X		X		X						
	У35	X			X	X		X						
	У36		X		X	X		X						
Примечание – графическое отображение схемпоказано в таблице А.9														

Таблица А.6 – Схемы шкафов ввода первичной сборки с выключателями выдвижного/втычного исполнения



Продолжение таблицы А.6 – Схемы шкафов ввода первичной сборки с выключателями выдвижного/втычного исполнения



Продолжение таблицы А.6 – Схемы шкафов ввода первичной сборки с выключателями выдвижного/втычного исполнения

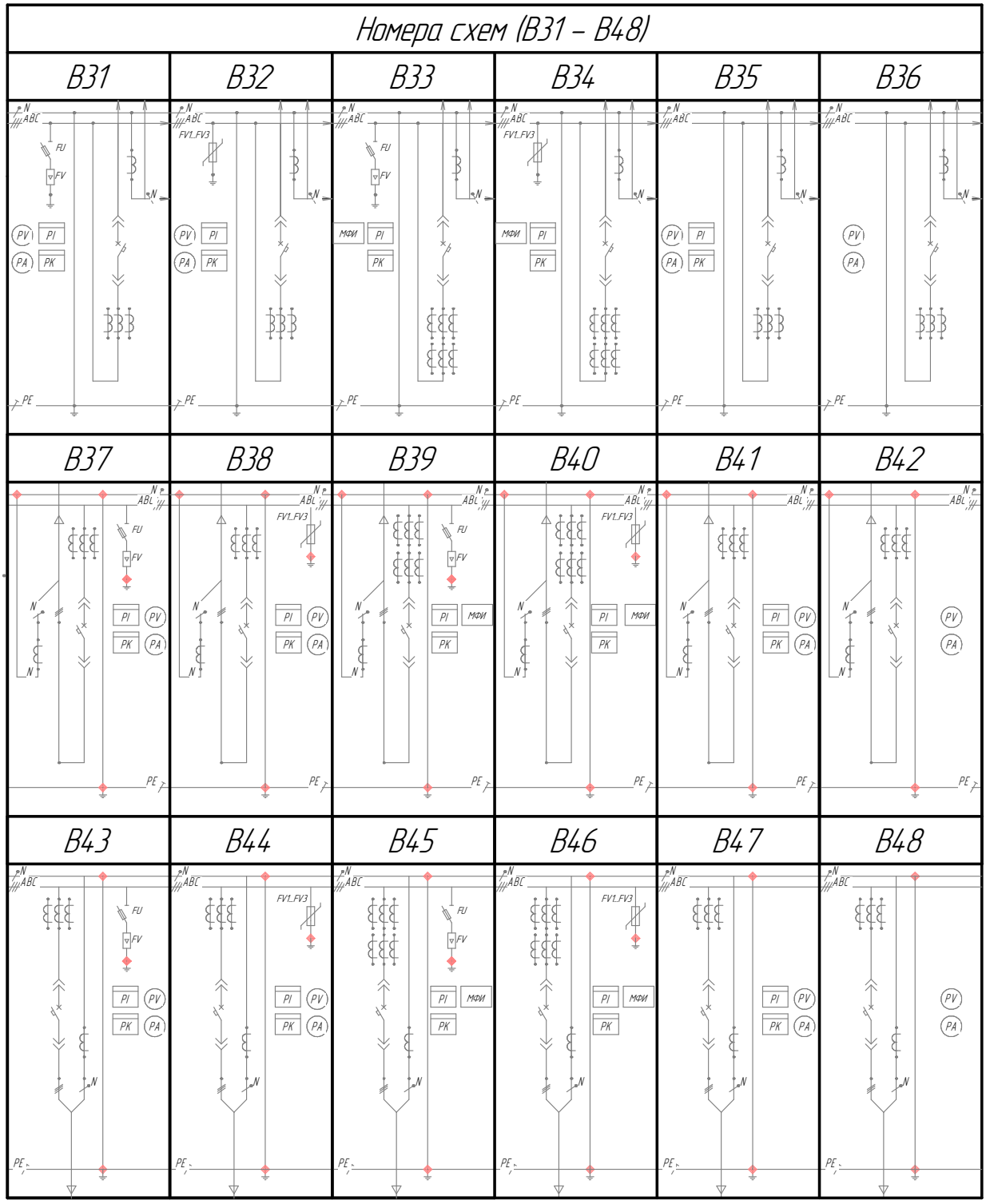


Таблица А.7 – Схемы секционных шкафов первичной сборки с выключателями выдвижного/втычного исполнения

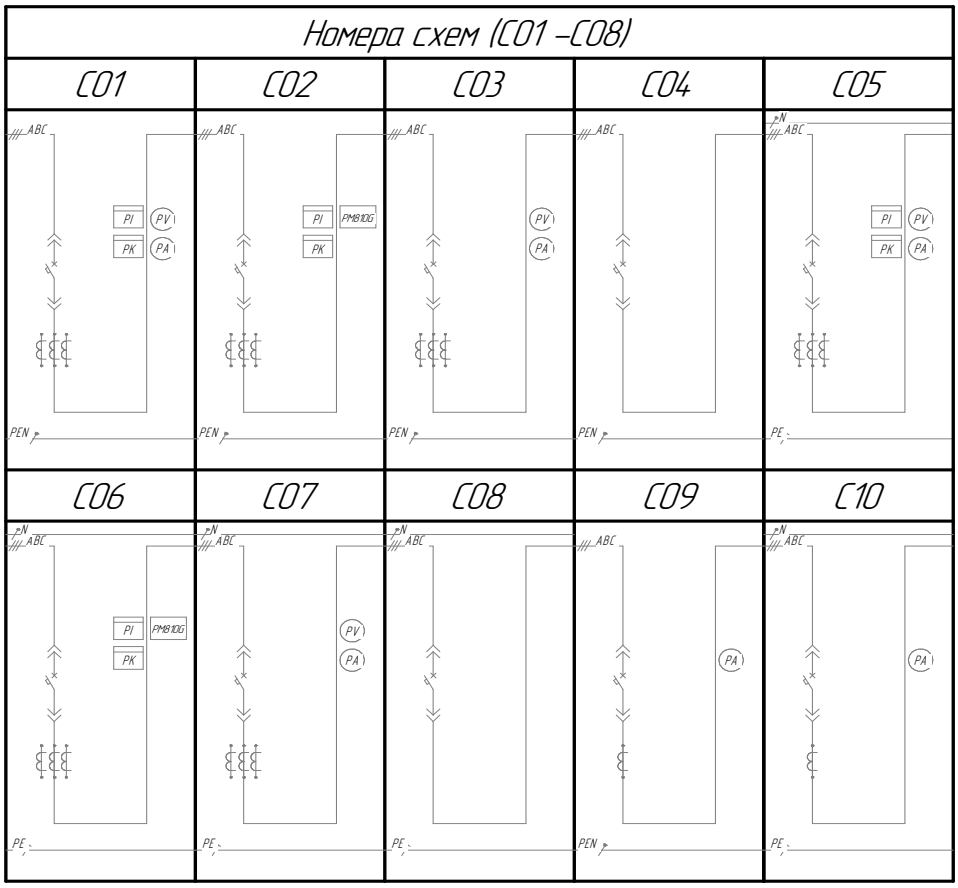
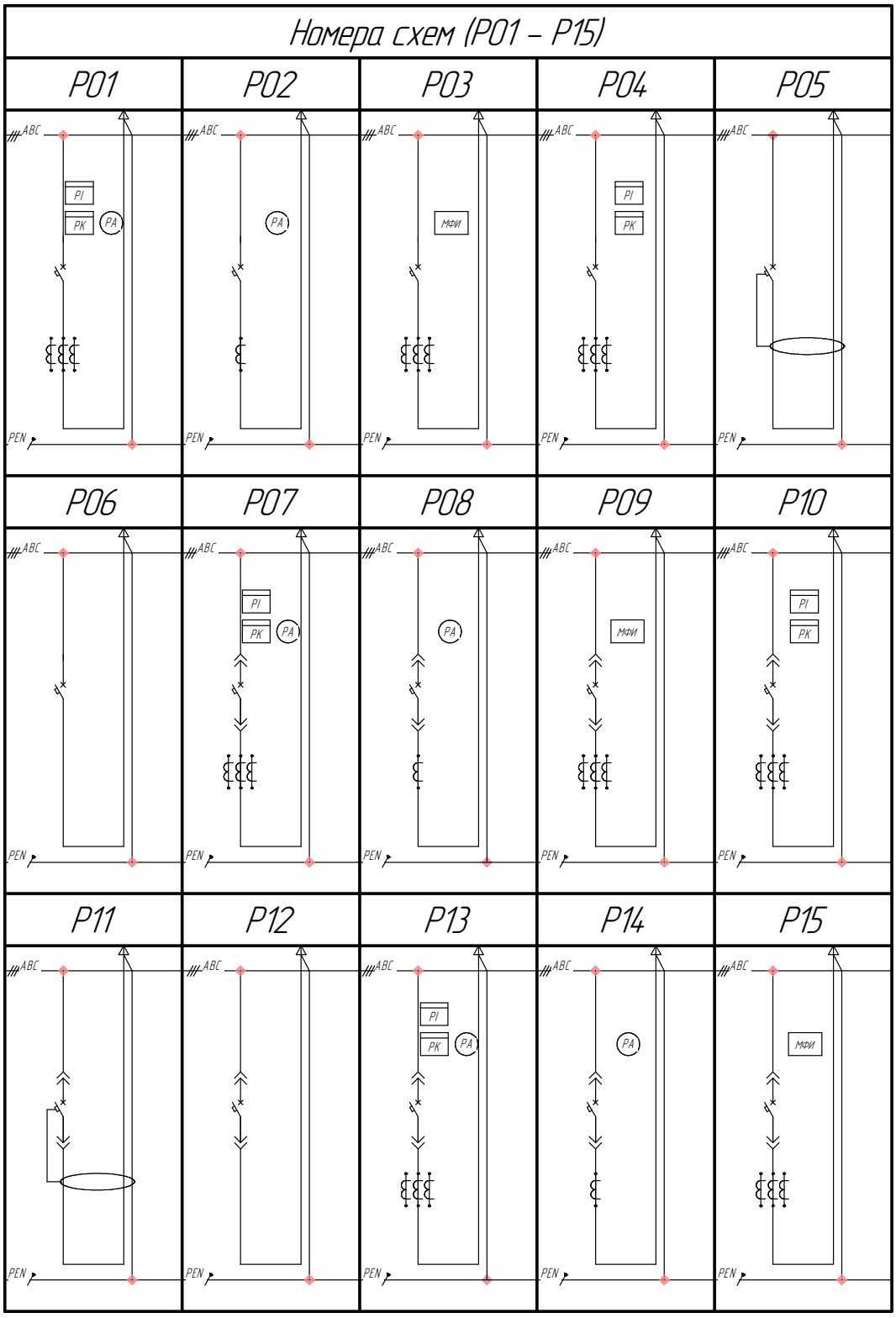
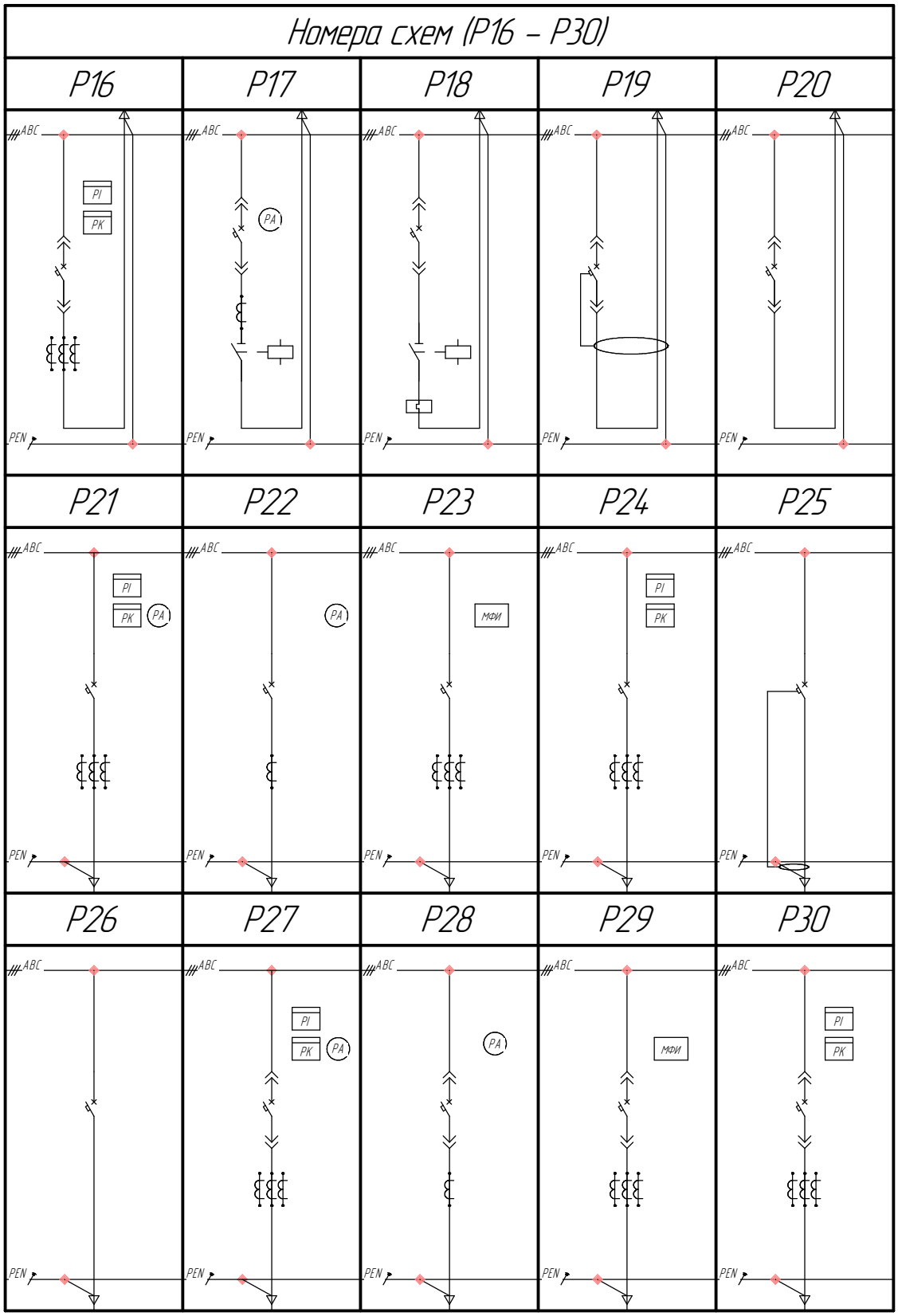


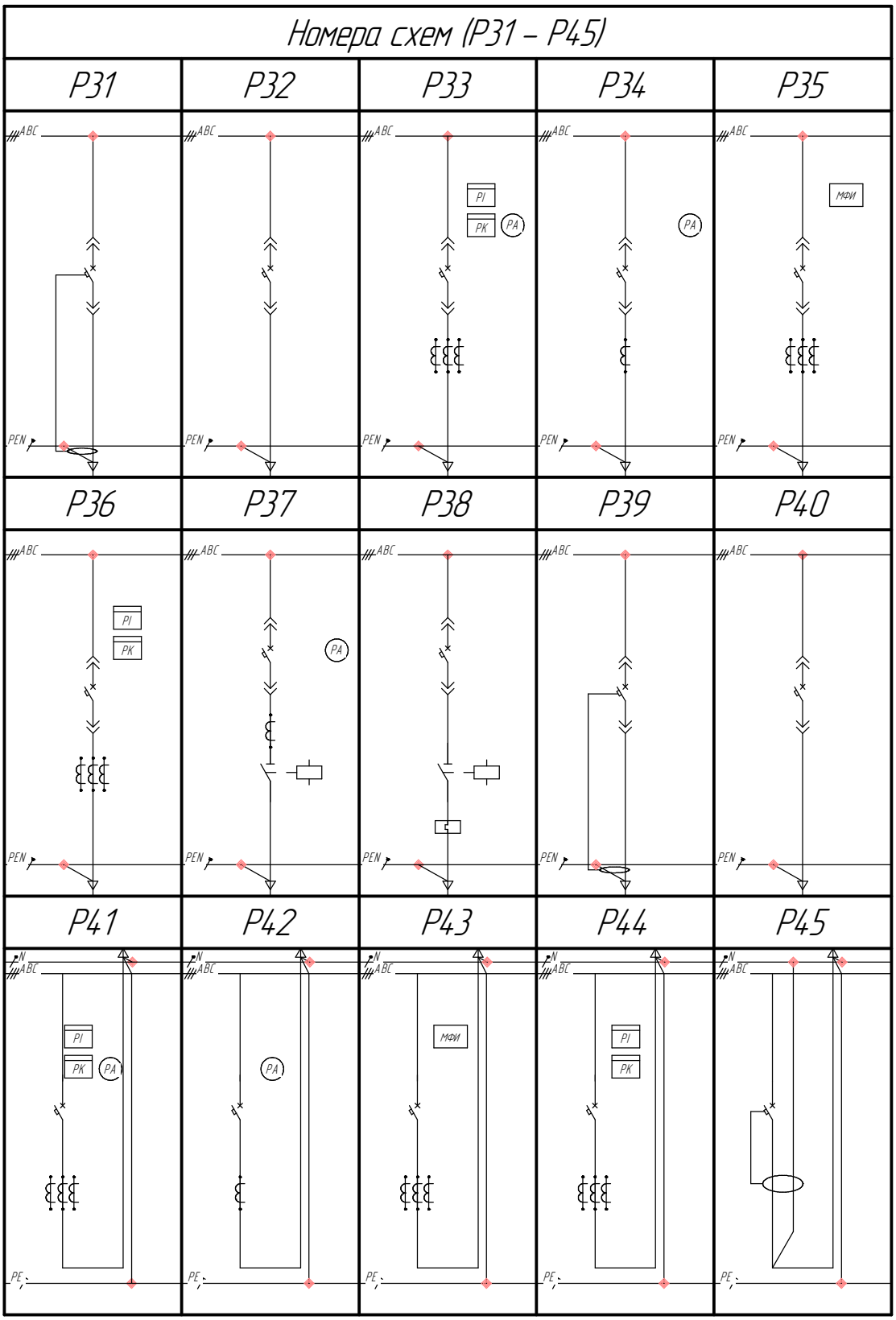
Таблица А.8 – Схемы распределительных шкафов первичной сборки



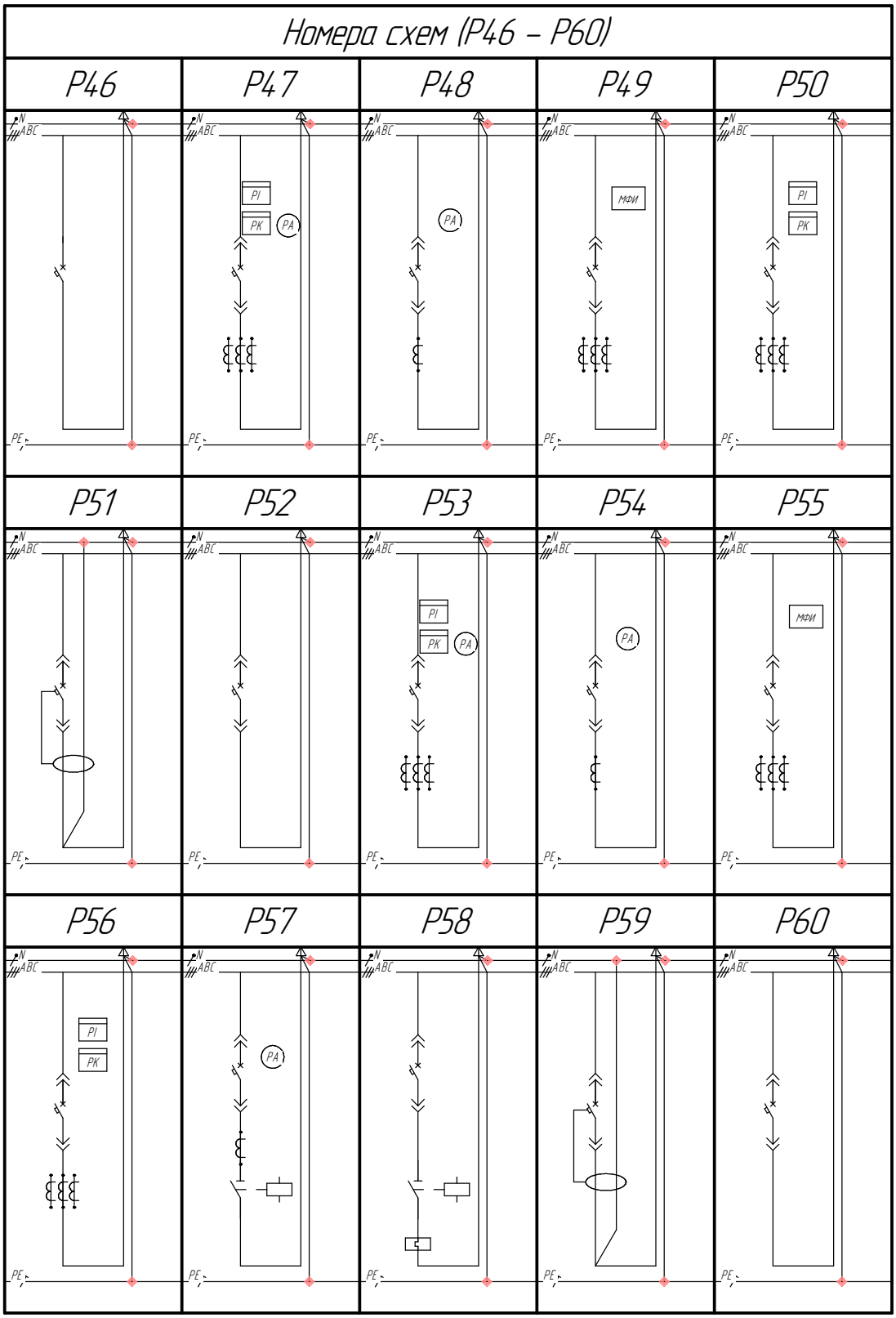
Продолжение таблицы А.8 – Схемы распределительных шкафов первичной сборки



Продолжение таблицы А.8 – Схемы распределительных шкафов первичной сборки



Продолжение таблицы А.8 – Схемы распределительных шкафов первичной сборки



Продолжение таблицы А.8 – Схемы распределительных шкафов первичной сборки

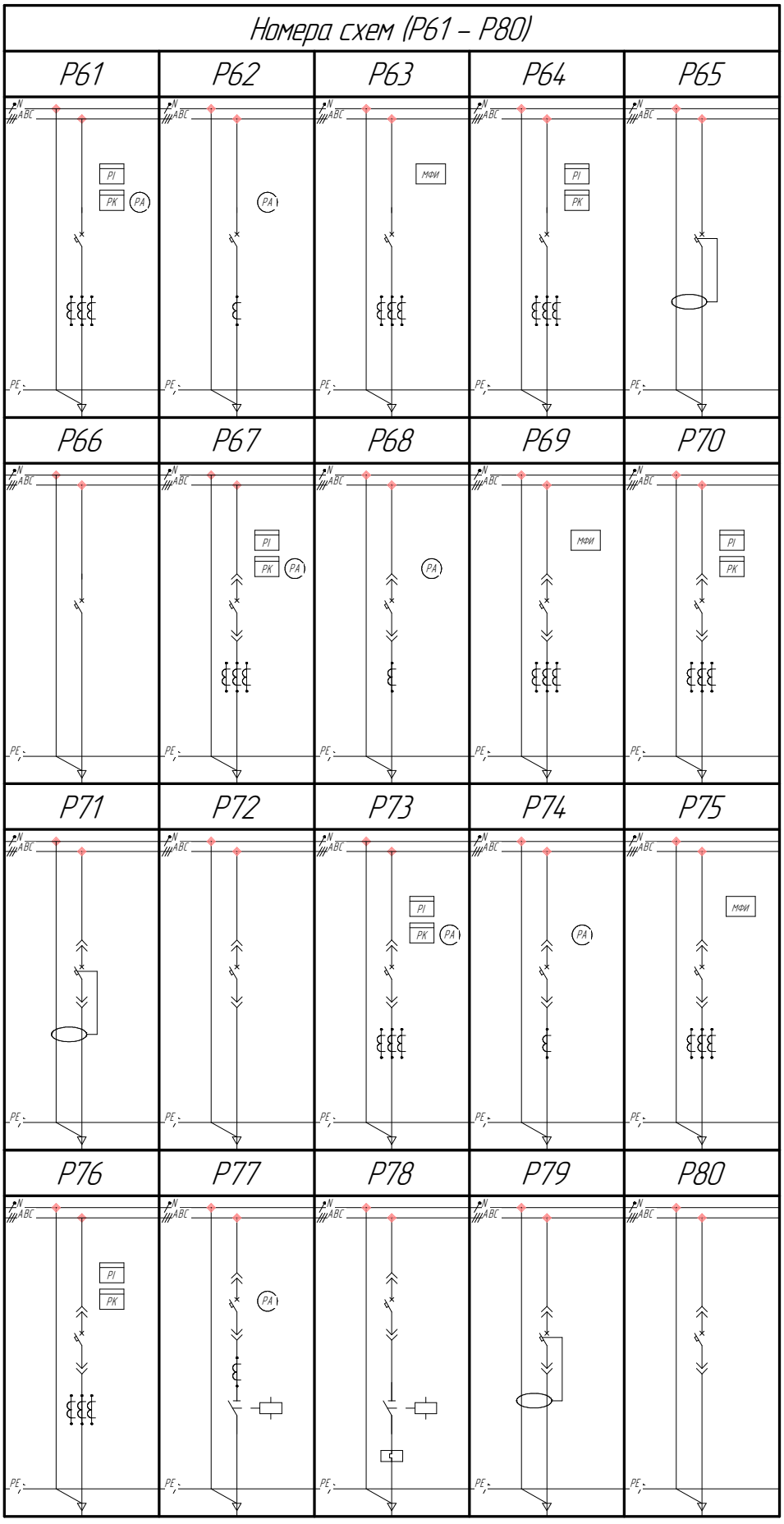
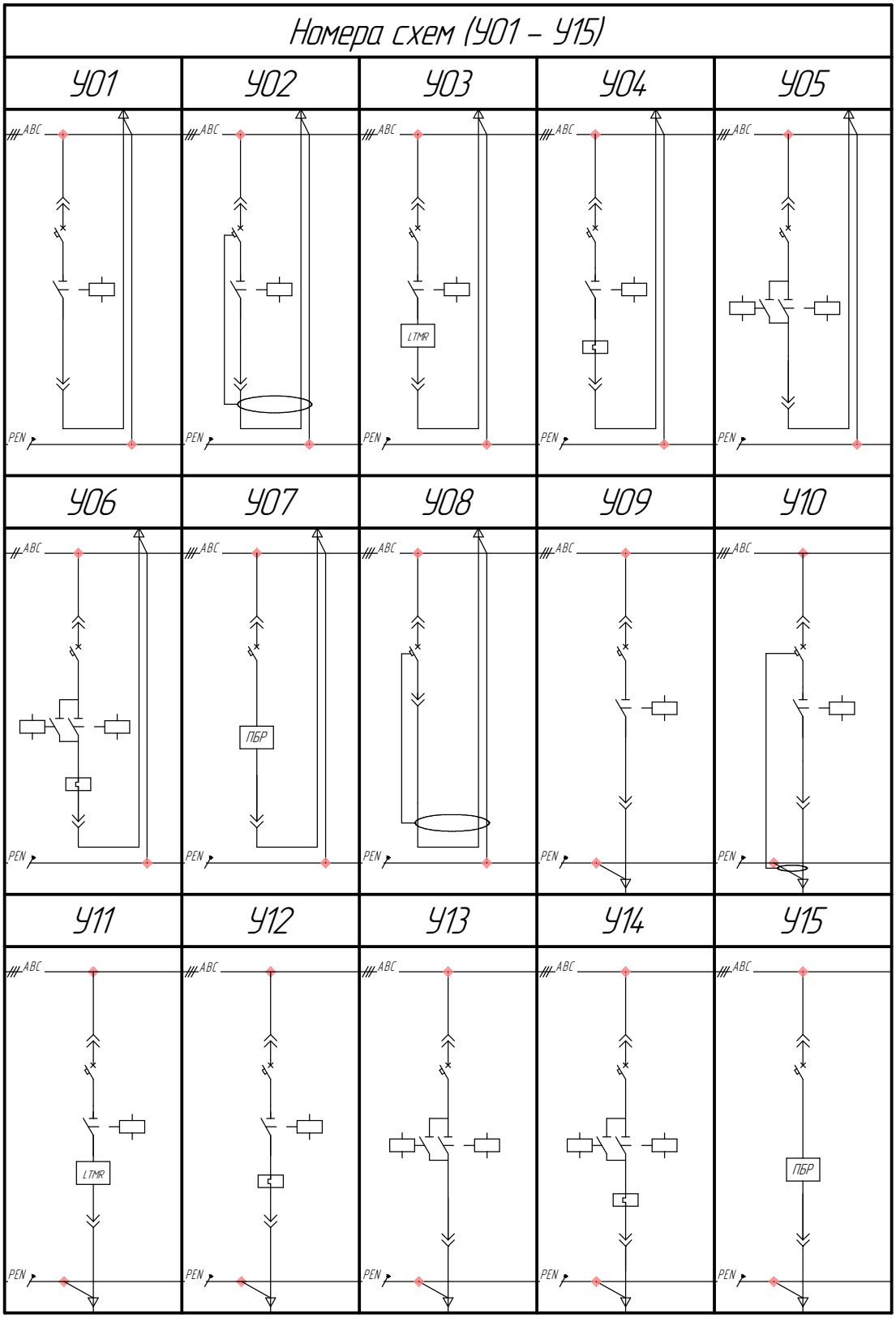
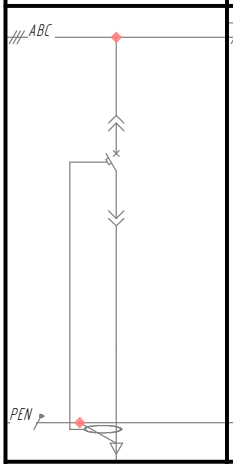
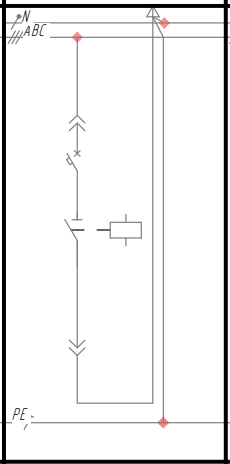
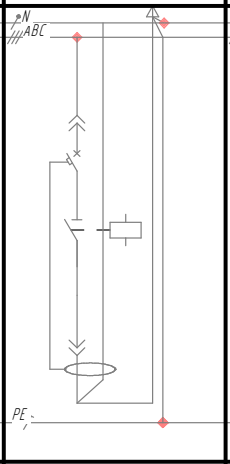
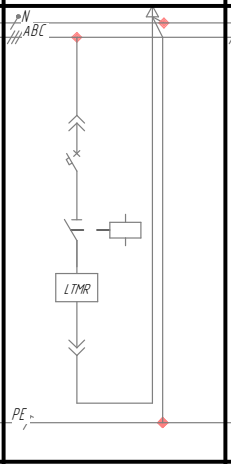
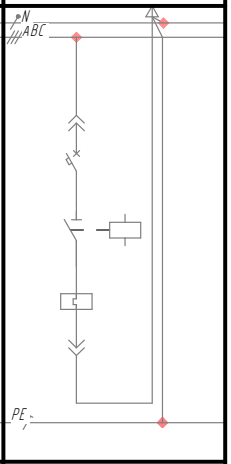
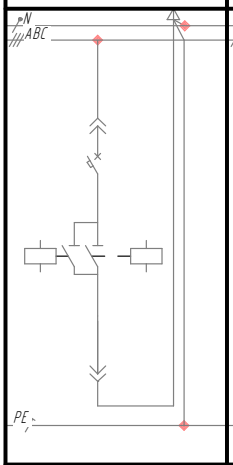
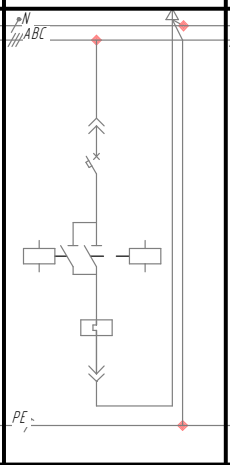
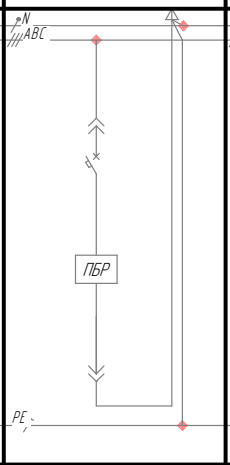
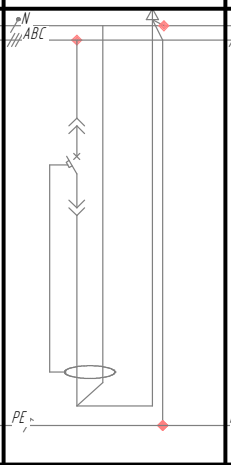
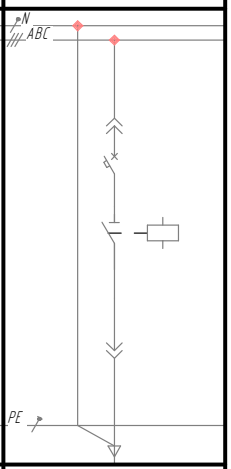
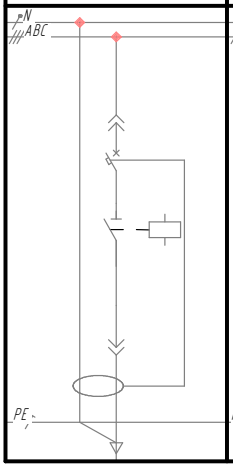
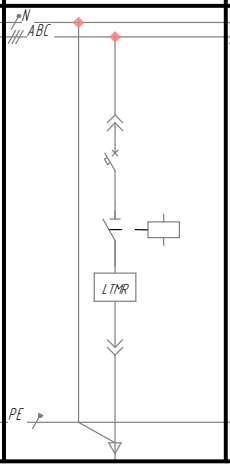
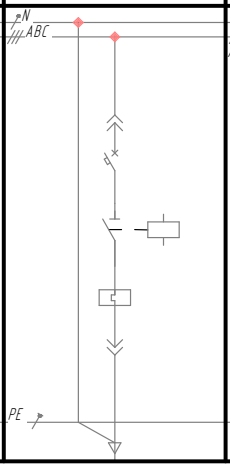
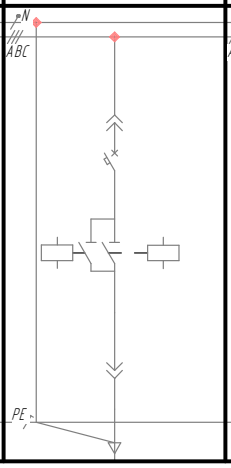
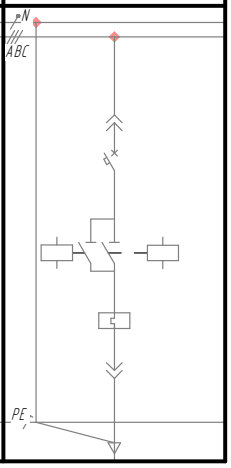


Таблица А.9 – Схемы распределительных шкафов вторичной сборки



Продолжение таблицы А.9 – Схемы распределительных шкафов вторичной сборки

Номера схем (У16 – У30)				
У16	У17	У18	У19	У20
				
У21	У22	У23	У24	У25
				
У26	У27	У28	У29	У30
				

Продолжение таблицы А.9 – Схемы распределительных шкафов вторичной сборки

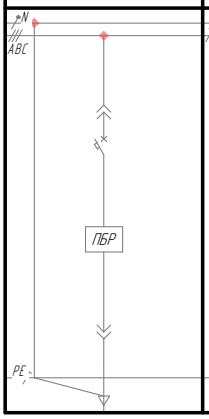
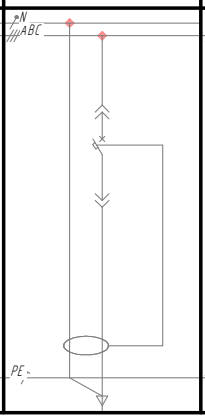
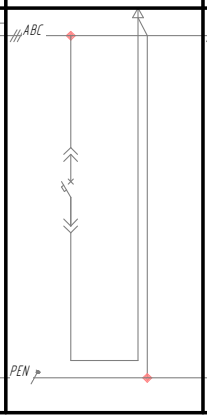
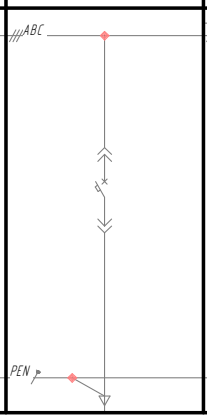
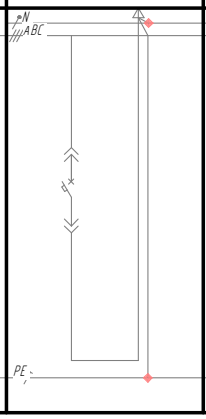
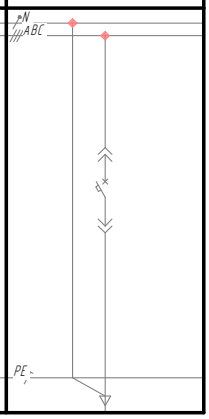
Номера схем (У31 – У36)					
У31	У32	У33	У34	У35	У36
					

Таблица А.10 – Схемы силовых цепей отходящих фидеров

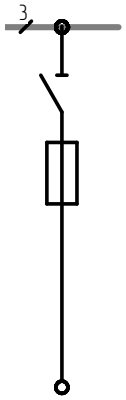
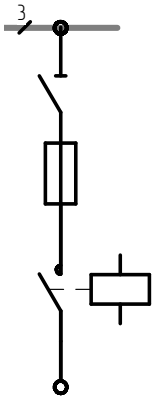
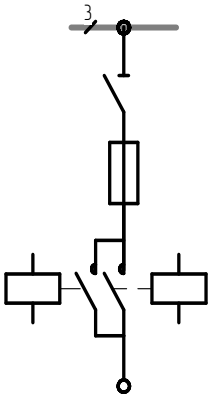
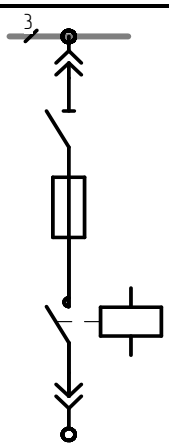
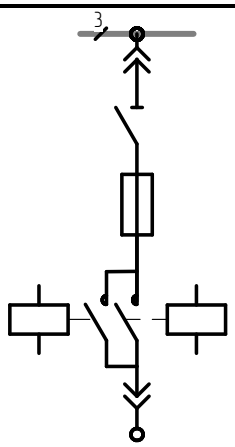
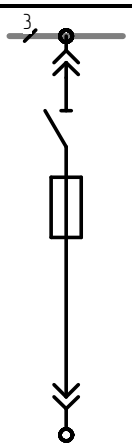
Способ установки аппаратов	Стационарный		
Схема стационарного отсека			
Номер схемы	F01	F02	F03
Состав	Разъединитель-предохранитель	Разъединитель-предохранитель с контактором прямого пуска	Разъединитель-предохранитель с контактором реверсивного пуска

Таблица А.11 – Схемы силовых цепей выдвижных модулей вторичной сборки

Схема выдвижного модуля вторичной сборки			
Номер схемы	U01	U02	U03
Состав	Разъединитель-предохранитель с контактором прямого пуска	Разъединитель-предохранитель с реверсивным контактором	Разъединитель-предохранитель

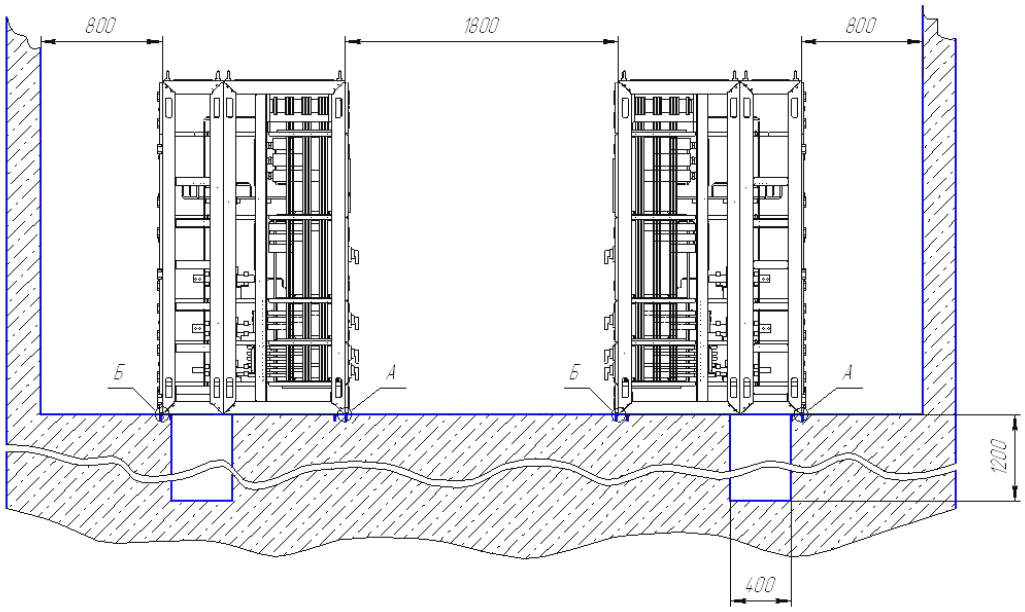
Приложение Б
(обязательное)
Кодировка номинальных напряжений

Таблица Б.1 – Выбор кода номинальных напряжений по электрическим характеристикам главных цепей и цепей управления

№ кода	Частота, Гц	Напряжение гл. цепи, В	Напряжение цепи управления, В
101	50	~220	–220
102			~220
103			–24
111		~380	–220
112			~220
113			–24
121		~440	–220
122			~220
123			–24
131		~480	–220
132			~220
133			–24
141		~660	–220
142			~220
143			–24
151		–250	–220
152			~220
153			–24
161		–500	–220
162			~220
163			–24
201	60	~240	~240
202			–250
203			–48
211		~415	~240
212			–250
213			–48
221		~460	~240
222			–250
223			–48
231		~500	~240
232			–250
233			–48
241		~690	~240
242			–250
243			–48
251		–250	~240
252			–250
253			–48
261		–500	~240
262			–250
263			–48

Приложение В
(обязательное)
Установка НКУ-СЭЩ

а) двухрядная



б) однорядная

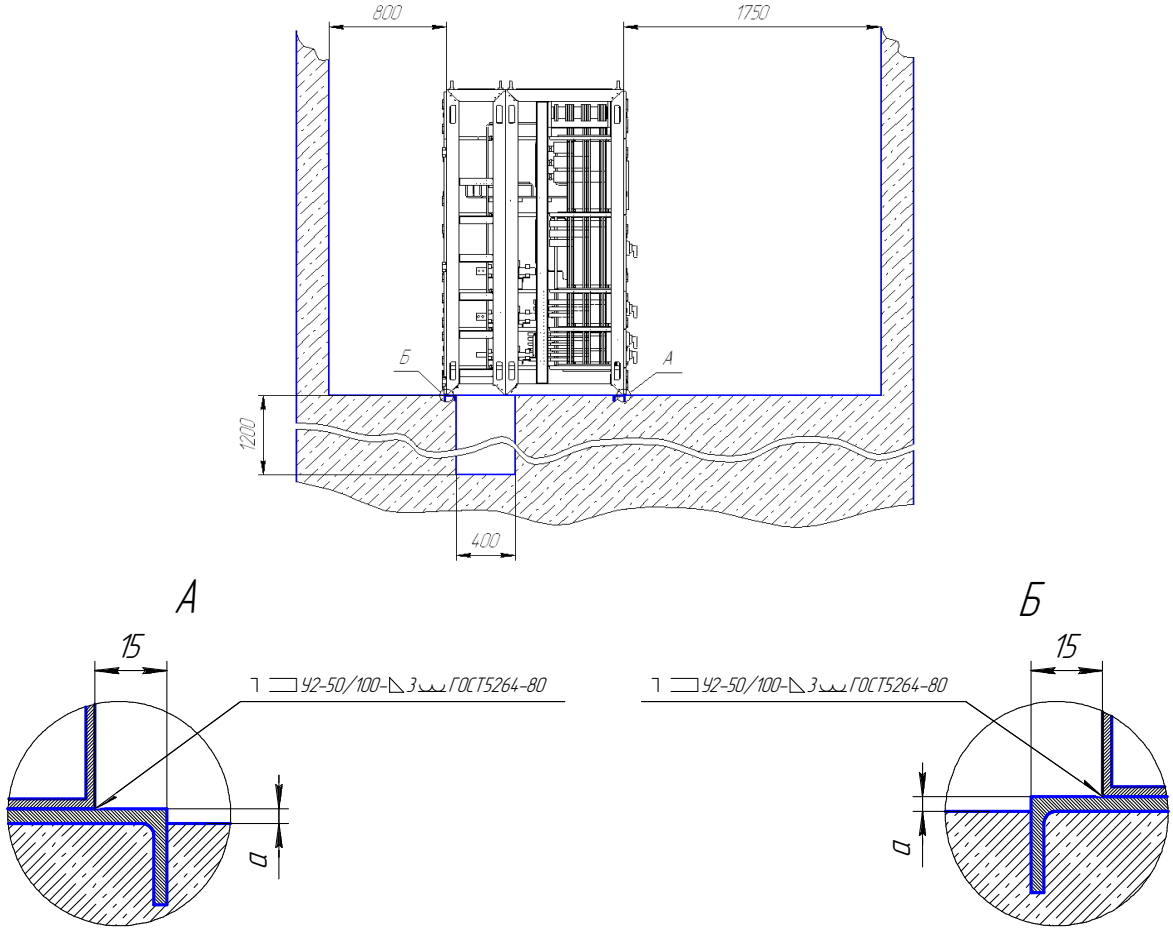
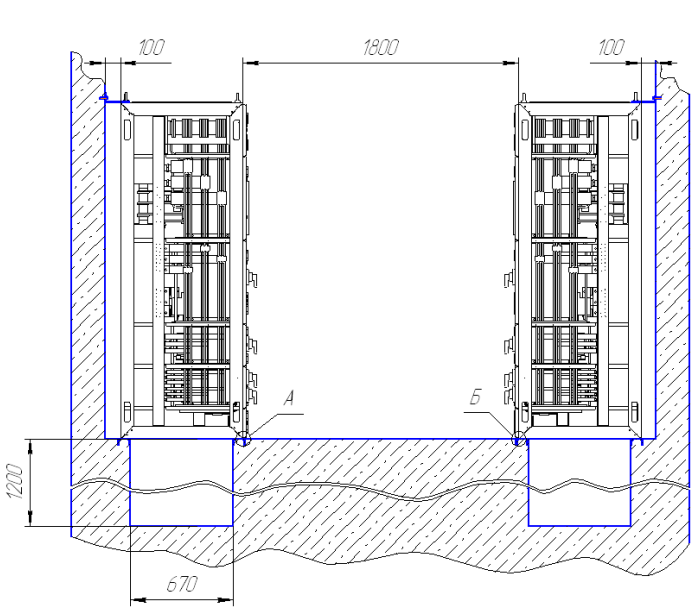


Рисунок В.1 – Установка НКУ-СЭЩ двухстороннего обслуживания

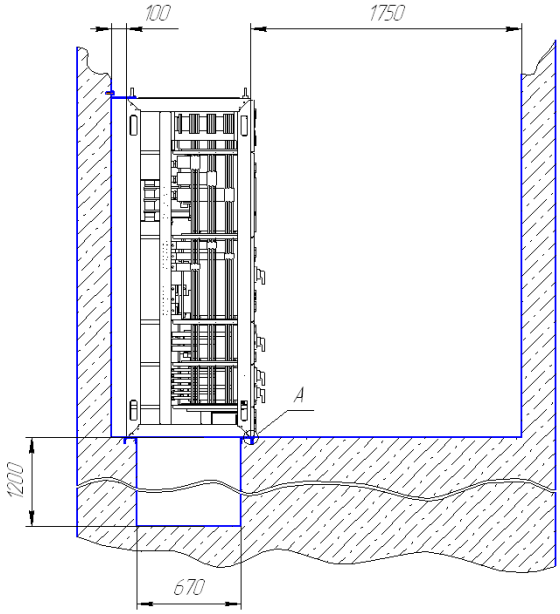
Таблица В.1 – Высота (а) от закладных элементов до верха швеллера на рисунках В.1 и В.2

Варианты конструкции	Высота (а), мм
- при наличии цоколя	0
- при отсутствии цоколя, не менее	5

а) двухрядная



б) однорядная



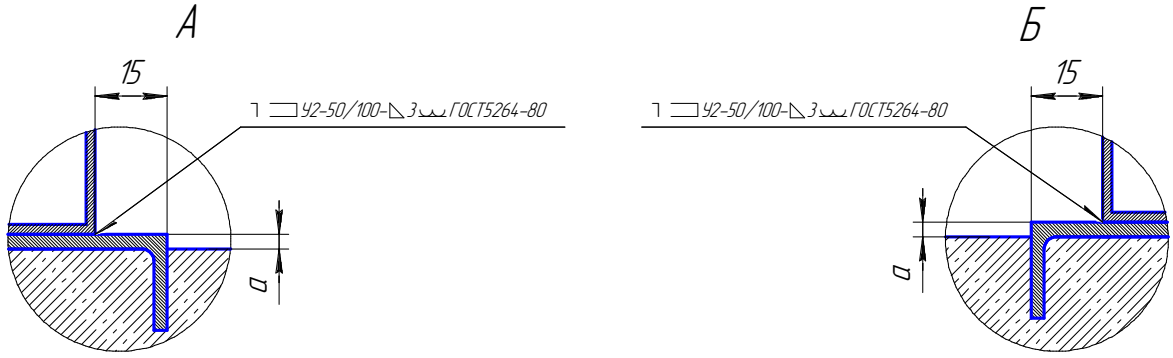


Рисунок В.2 – Установка НКУ-СЭЩ одностороннего обслуживания

Приложение Г
(обязательное)
Расположение закладных швеллеров в фундаменте для установки НКУ-СЭЩ одностороннего обслуживания

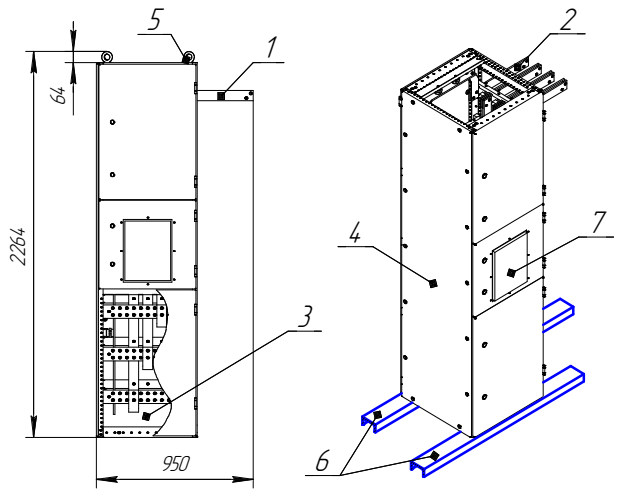


Таблица Г.1

Ток сборных шин	Тип выключатея	Рисунок	№ схемы
До 1600 А	ВА-СЭЩ-МС до 630 А; Compact NS, ВА-СЭЩ-АС, Masterpact NT, NW до 1600 А	Г.2	В01 В02 В03 В04 К01 К02 К03 К04
До 3200 А	ВА-СЭЩ-АС, Masterpact NW 2000 – 3200 А	Г.3	

1 – сборные шины; 2 – N проводник; 3 – кабельный отсек; 4 – торцевая стенка; 5 – рым; 6 – закладные швеллера; 7 – вводной выключатель (см. таблицу Г.1).

Рисунок Г.1 – Шкаф ввода одностороннего обслуживания с вводом питания кабелем снизу (крыша условно снята)

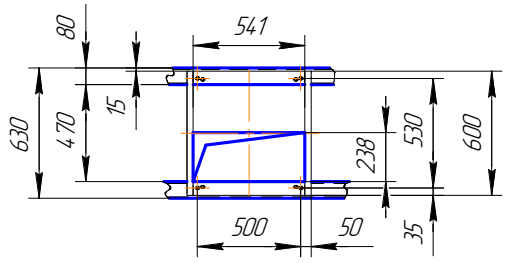


Рисунок Г.2 – Установочные размеры шкафа ввода одностороннего обслуживания глубиной 600 мм

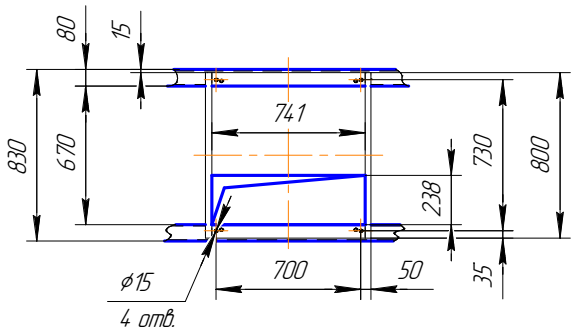


Рисунок Г.3 – Установочные размеры шкафа ввода одностороннего обслуживания глубиной 800 мм

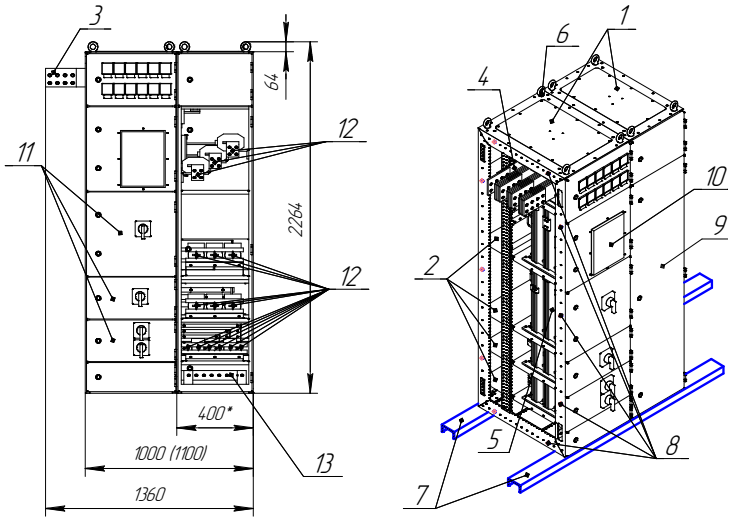


Таблица Г.2

Ток сборных шин	Тип выключателя	Рисунок	№ схемы
До 1600А	Acti9	Г.5	P01
	ВА-СЭЩ-МС, Compact NSX; ВА-СЭЩ-АС, Masterpact NT, NW до 1600 А		P01 P02
До 3200 А	Acti9	Г.6	P01
	ВА-СЭЩ-МС, Compact NSX; Masterpact NT до 1600 А; ВА-СЭЩ-АС, Masterpact NW до 3200 А		P01 P02

1 – крыша; 2 – локализационные перегородки; 3 – сборные шины;4 – N проводник; 5 – групповые шины; 6 – рым; 7 – закладные швеллера; 8 – резьбовые втулки для соединения шкафов (транспортных групп) – 10 шт.; 9 – отсек кабельных присоединений (см. таблицу Г.3); 10 – линейный выключатель (см. таблицу Г.2); 11 – отсек линейного выключателя; 12 – фазные шины для крепления кабелей отходящих линий; 13 – PE проводник.

Рисунок Г.4 – Шкаф распределительный одностороннего обслуживания, вывод кабеля снизу (дверь кабельного отсека и боковая стенка условно сняты)

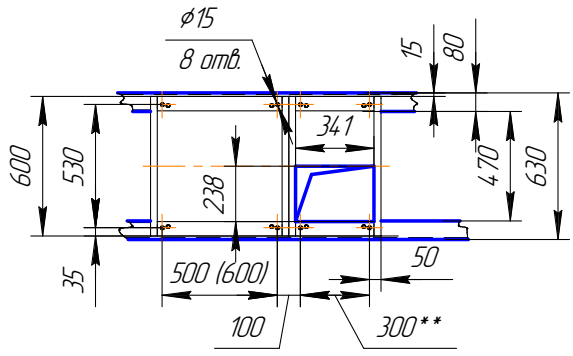


Рисунок Г.5 – Установочные размеры распределительного шкафа одностороннего обслуживания глубиной 600 мм

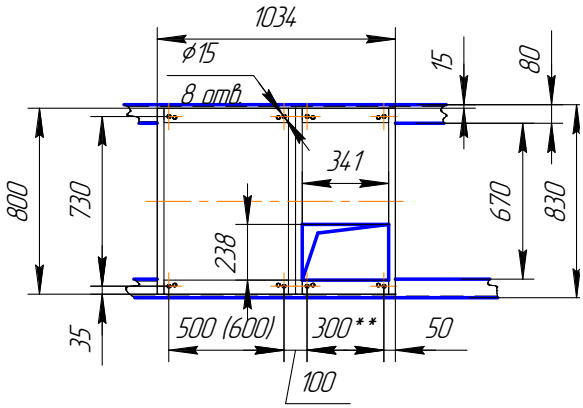


Рисунок Г.6 – Установочные размеры распределительного шкафа одностороннего обслуживания глубиной 800 мм

Таблица Г.3 – Габариты кабельного отсека

вариант исполнения	***размер кабельного отсека, мм**	****расстояние под крепление, мм**
Базовый	400	300
Вариант № 1 (по специальному заказу)	500	400
Вариант № 2 (по специальному заказу)	600	500

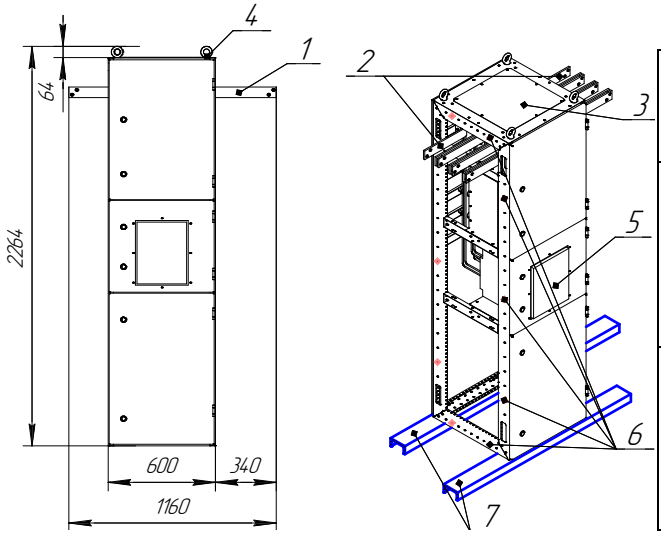


Таблица Г.4

Ток сборных шин	Тип выключателя	Рисунок	№ схемы
До 1600 А	ВА-СЭЩ-АС, Compact NS, Masterpact NT, NW до 1600 А	Г.8 Г.9	К05 С01.
До 3200 А	ВА-СЭЩ-АС, Masterpact NW 2000 – 3200 А		

1 – сборные шины; 2 – N проводник; 3 – крыша; 4 – рым; 5 – секционный выключатель (см. таблицу Г.4); 6 - резьбовые втулки для соединения шкафов (транспортных групп)–10 шт.; 7 – закладные швеллера.

Рисунок Г.7 – Секционный шкаф одностороннего обслуживания (боковая стенка условно снята)

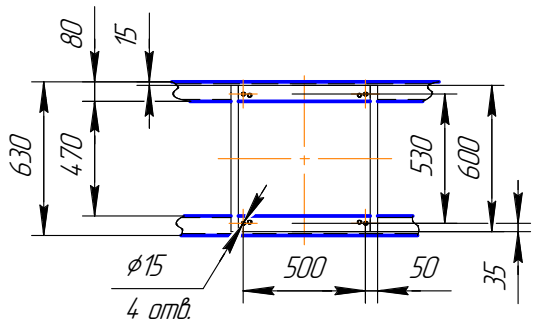


Рисунок Г.8 – Установочные размеры секционного шкафа одностороннего обслуживания глубиной 600 мм

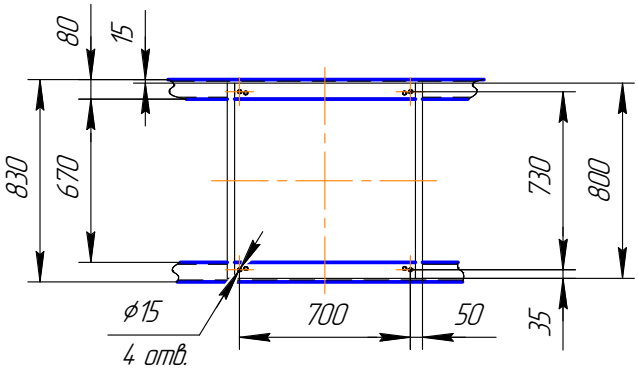


Рисунок Г.9 – Установочные размеры секционного шкафа одностороннего обслуживания глубиной 800 мм

Приложение Д
(обязательное)
Расположение закладных швеллеров в фундаменте для установки НКУ-СЭЩ двухстороннего обслуживания

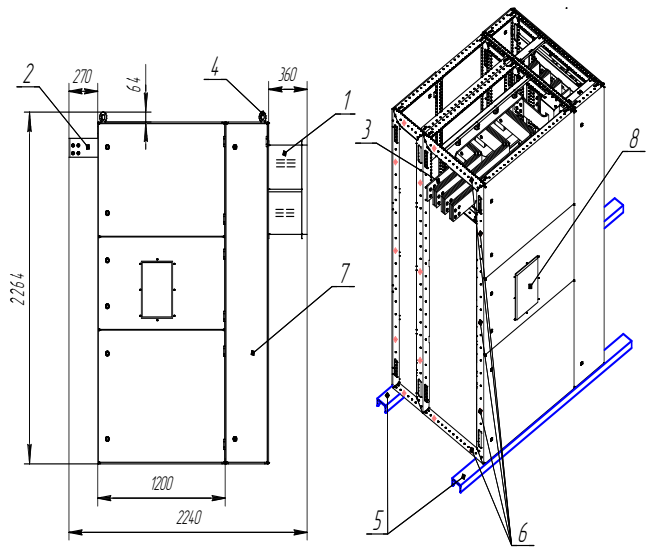


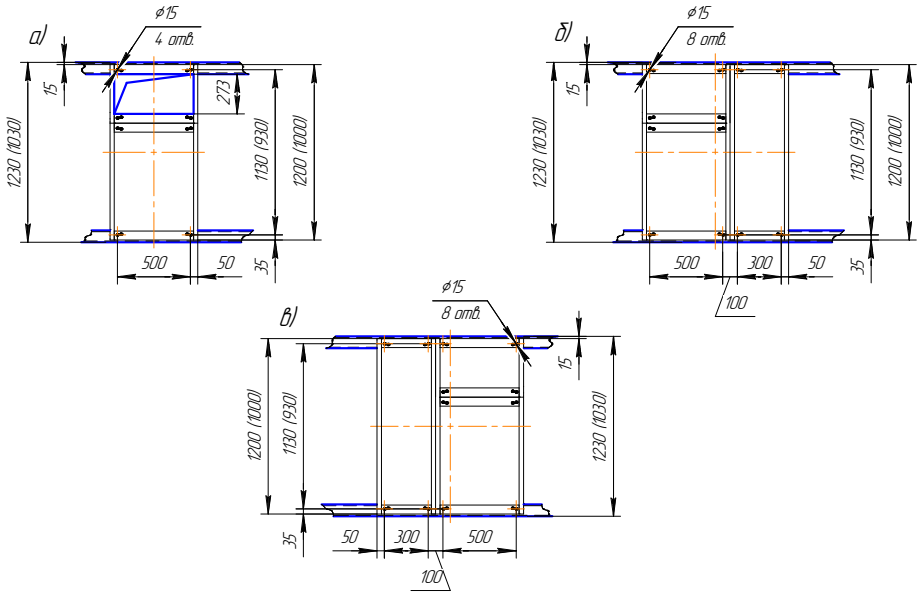
Таблица Д.1

Ток сборных шин	Тип выключателя	Рисунок	№ схемы
До 1600 А	ВА-СЭЩ-АС, Masterpact NT, NW до 1600 А	Д.2 а	В01 В02 В03 В04 К01 К02 К03 К04
		Д.2 б	
		Д.2 в	
До 4000 А	ВА-СЭЩ-АС, Masterpact NW 2500 – 4000 А	Д.3 а	
		Д.3 б	
		Д.3 в	
До 6300 А	Masterpact NW 5000 – 6300 А	Д.4 а	
		Д.4 б	
		Д.4 в	

1* – кожух фланца стыковки с силовым трансформатором; 2 – сборные шины; 3 – N проводник; 4 – рым; 5 – закладные швеллера; 6 – резьбовые втулки для соединения шкафов (транспортных групп) – 20 шт; 7* – модуль для стыковки с силовым трансформатором; 8 – вводной выключатель (см. таблицу Д.1).

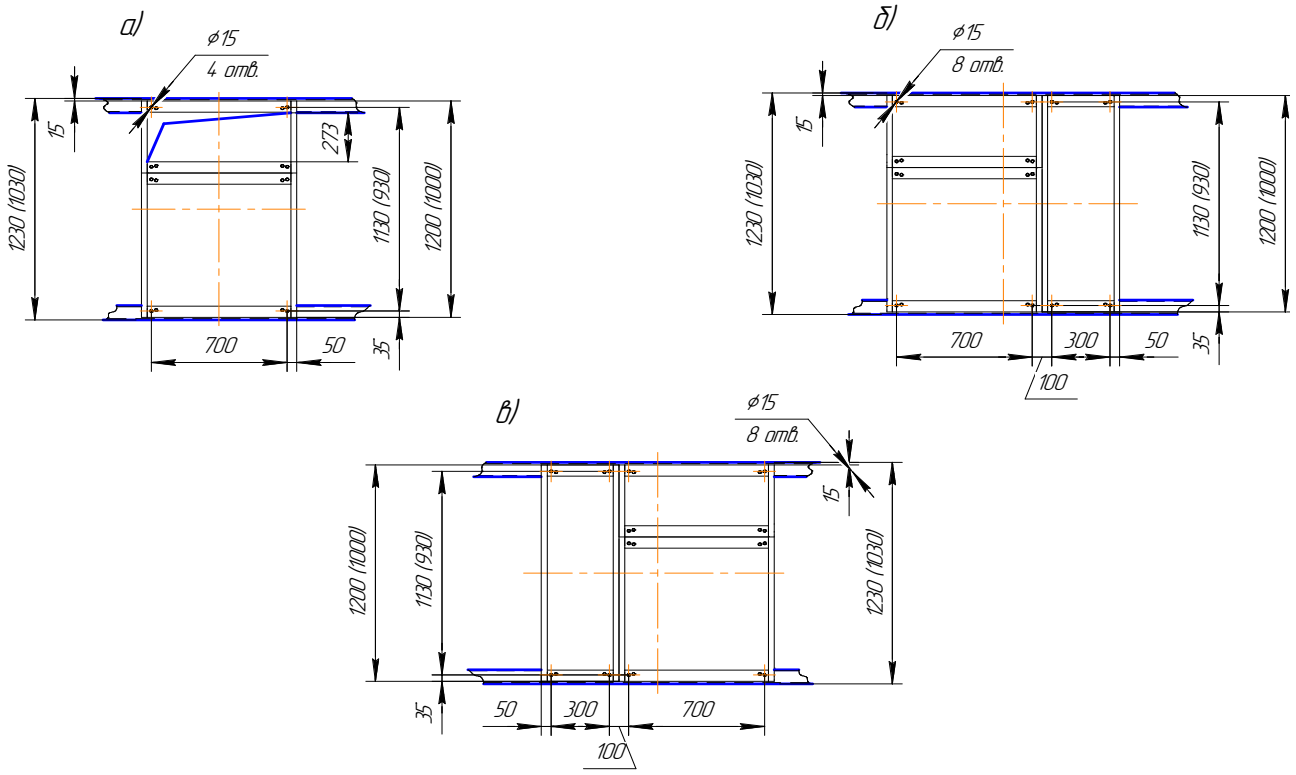
* при вводе питания снизу кабелем данная позиция отсутствует. Установочные размеры соответствуют рисункам Д.2 а), Д.3 а), Д.4 а).

Рисунок Д.1 – Шкаф ввода двухстороннего обслуживания (крыша условно снята), ввод шинами справа



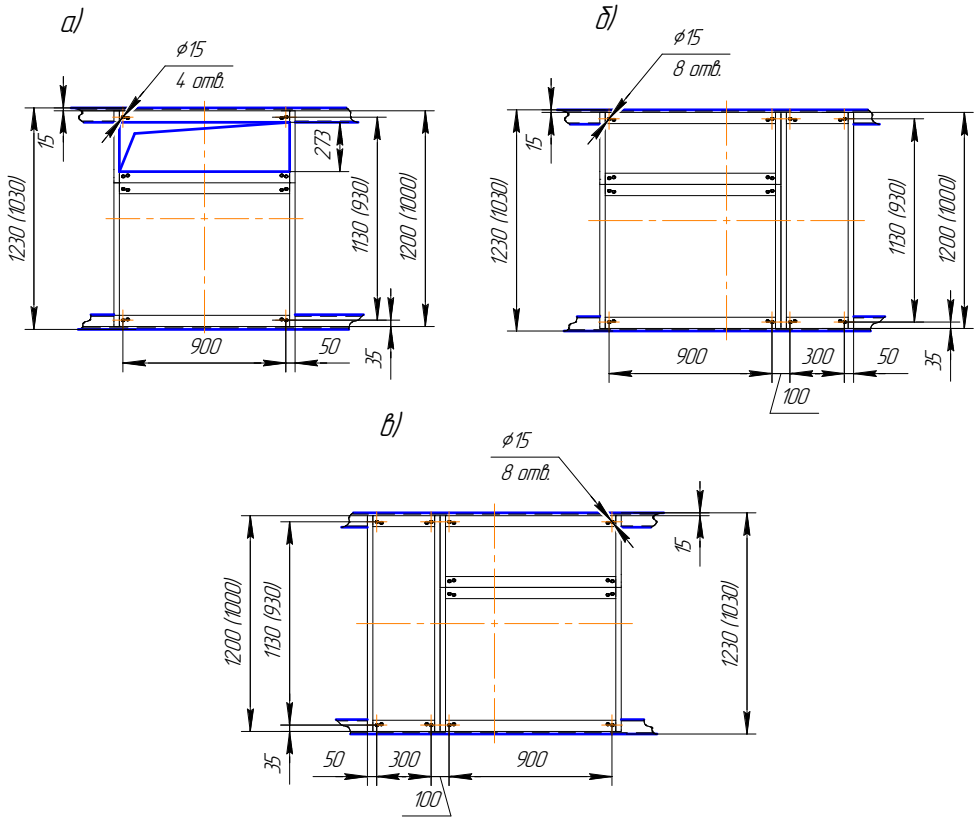
а) ввод снизу кабелем; б) ввод шинами справа; в) ввод шинами слева

Рисунок Д.2 – Установочные размеры шкафа ввода двухстороннего обслуживания шириной 600 мм



а) ввод снизу кабелем; б) ввод шинами справа; в) ввод шинами слева

Рисунок Д.3 – Установочные размеры шкафа ввода двухстороннего обслуживания шириной 800 мм



а) ввод снизу кабелем; б) ввод шинами справа; в) ввод шинами слева

Рисунок Д.4 – Установочные размеры шкафа ввода двухстороннего обслуживания шириной 1000 мм

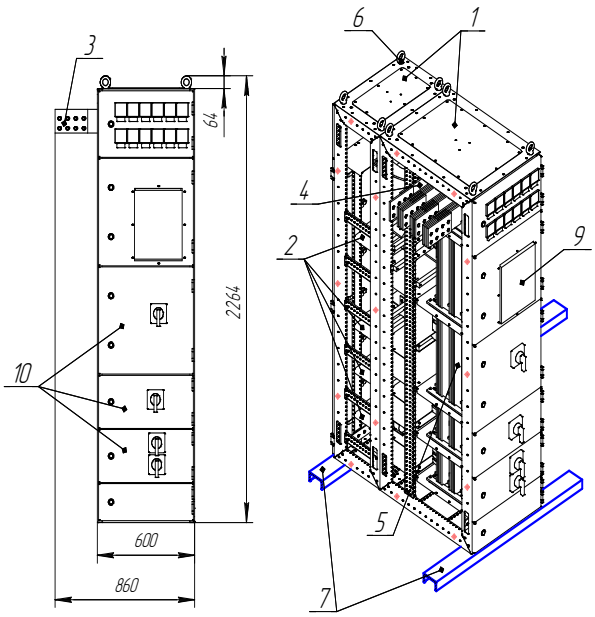


Таблица Д.2

Ток сборных шин	Тип выключателя	Рисунок	№ схемы
До 1600 А	Acti9	Д.6	P01
	ВА-СЭЩ-МС, Compact NSX; ВА-СЭЩ-АС, Masterpact NT, NW до 1600 А		
До 3200 А	Acti9	Д.7	P01
	ВА-СЭЩ-МС, Compact NSX, Masterpact NT; ВА-СЭЩ-АС, Masterpact NW до 3200 А		P01 P02

1 – крыша; 2 – локализационные перегородки; 3 – сборные шины; 4 – N проводник; 5 – групповые шины;
6 – рым; 7 – закладные швеллера; 8 – резьбовые втулки для соединения шкафов (транспортных групп) – 20 шт; 9 – линейный выключатель (см. таблицу Д.2); 10 – отсек линейного выключателя.

Рисунок Д.5 – Шкаф распределительный двухстороннего обслуживания (боковая стенка условно снята). Способ вывода кабеля снизу или сверху.

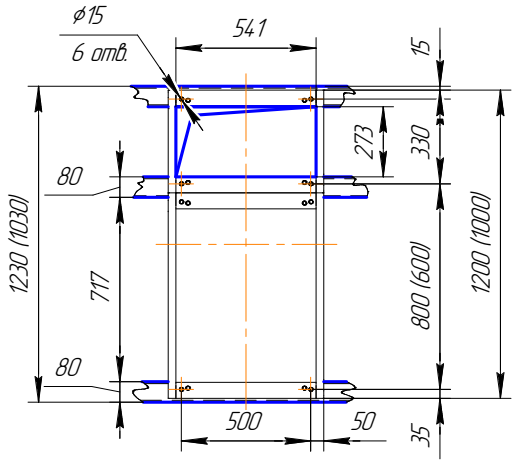


Рисунок Д.6 – Установочные размеры распределительного шкафа шириной 600 мм

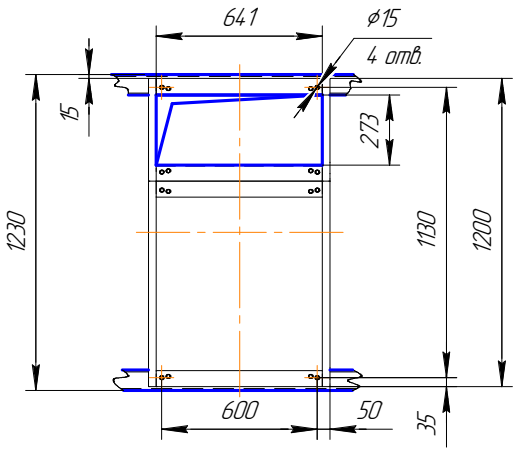


Рисунок Д.7 – Установочные размеры распределительного шкафа шириной 700 мм

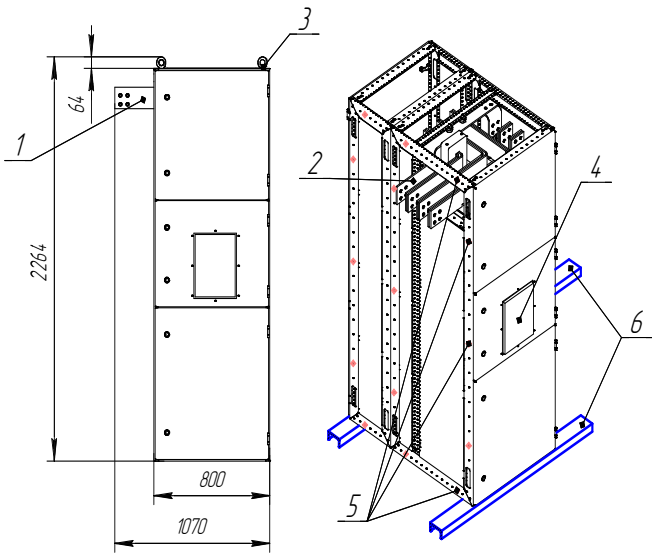


Таблица Д.3

Тока сборных шин	Тип выключателя	Рисунок	№ схемы
До 1600 А	ВА-СЭЩ-АС, Compact NS, Masterpact NT, NW до 1600 А	Д.9	К05 С01
До 4000 А	ВА-СЭЩ-АС, Masterpact NW до 4000 А	Д.10	
До 6300 А	Masterpact NW 5000 – 6300 А	Д.11	

1 – сборные шины; 2 – N проводник; 3 – рым; 4 – секционный выключатель (см. таблицу Д.3); 5 – резьбовые втулки для соединения шкафов (транспортных групп) – 10 шт; 6 – закладные швеллера.

Рисунок Д.8 – Секционный шкаф двухстороннего обслуживания (крыша условна снята)

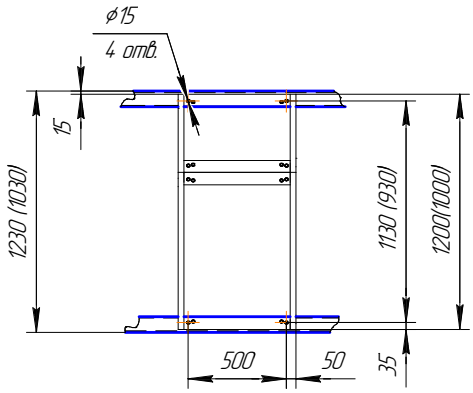


Рисунок Д.9 - Установочные размеры секционного шкафа шириной 600 мм

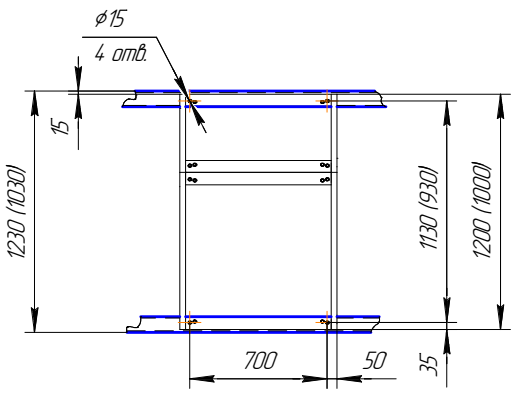


Рисунок Д.10 - Установочные размеры секционного шкафа шириной 800 мм

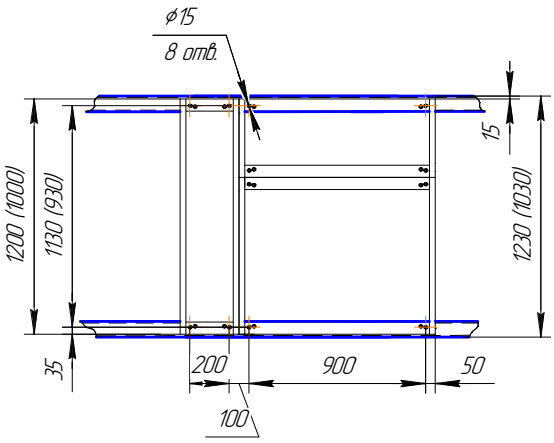


Рисунок Д.11 - Установочные размеры секционного шкафа шириной 1000 мм

Приложение Е
(справочное)
Сенсорные панели оператора фирмы Schneider Electric

Таблица Е.1 – Сенсорные панели оператора Magelis фирмы Schneider Electric

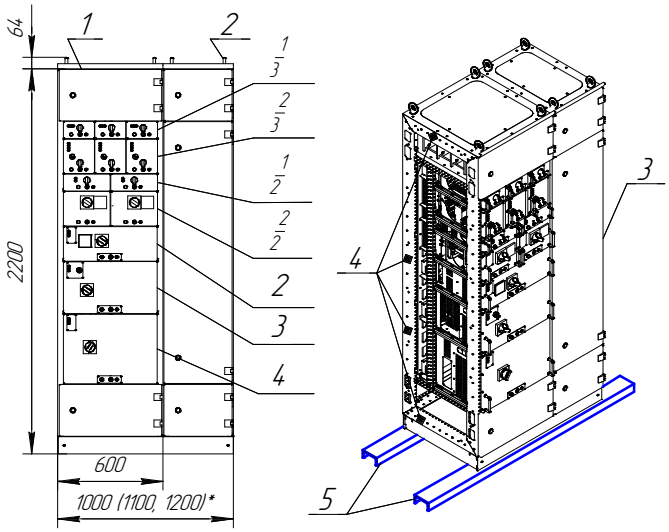
№	Диагональ	Наименование	Предлагаемый функционал
1	3,4”	HMISTO	1. Трехцветный монохромный дисплей. (200 x 80) 2. Упрощенная мнемосхема с отображением состояния вводных и секционного автоматов; управление включением, отключением данных автоматических выключателей. 3. Изменение уставок АВР/ВНР. 4. Отображение аварийных событий по времени с занесением в журнал.
2	5,7”	HMISTU855	1. Цветной дисплей. (320 x 240) 2. Типовая мнемосхема с отображением состояния вводных и секционного автоматов, наличия напряжения на вводах, наличия аварий; управление включением, отключением данных автоматических выключателей. 3. Изменение уставок АВР/ВНР. 4. Отображение списка событий.
3	7,5”	HMIGTO4310	1. Цветной дисплей. (640 x 480) 2. Типовая мнемосхема с отображением состояния вводных, секционного и аварийного автоматов, наличия напряжения на вводах, наличия аварий; управление включением, отключением данных автоматических выключателей. 3. Изменение уставок АВР/ВНР. 4. Отображение списка событий.
4	10,4”	HMIGTO5310	1. Цветной дисплей. (640 x 480) 2. Расширенная мнемосхема, отображающая состояние вводных, секционного, аварийного и автоматических выключателей отходящих линий, наличие напряжения на вводах, наличие аварий. 3. Управление включением, отключением вводных, секционного и автоматических выключателей отходящих линий. 4. Изменение уставок АВР/ВНР. 5. Отображение списка событий. 6. Отображение измеренных значений токов, напряжений на вводах и секции.
5	12,1”	HMIGTO6310	1. Цветной дисплей. (800 x 600) 2. Расширенная мнемосхема, отображающая состояние вводных, секционного и аварийного выключателей и увеличенное кол-во автоматических выключателей отходящих линий, наличие напряжения на вводах, наличие аварий. 3. Управление включением, отключением данных автоматических выключателей. 4. Изменение уставок АВР/ВНР. 5. Отображение списка событий. 6. Отображение измеренных значений токов, напряжений на вводах и секции.

Продолжение таблицы Е.1 – Сенсорные панели оператора Magelis фирмы Schneider Electric

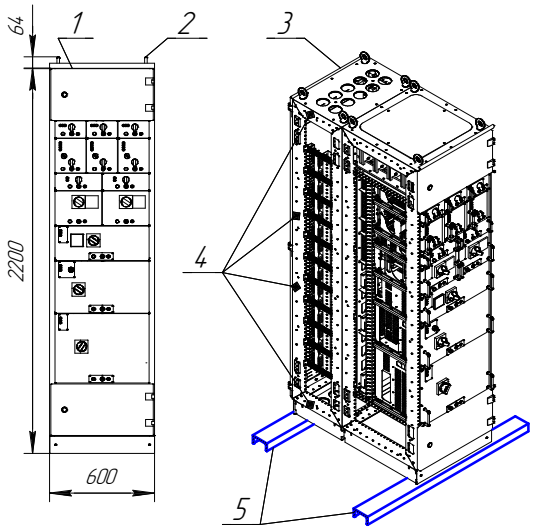
№	Диагональ	Наименование	Предлагаемый функционал
6	15”	XBTGT7340	1. Цветной дисплей, улучшенная визуализация процессов. (1024 x 768) 2. Расширенная мнемосхема, отображающая состояние вводных, секционного и аварийного выключателей и максимальное кол-во автоматических выключателей отходящих линий, наличие напряжения на вводах, наличие аварий. 3. Управление включением, отключением данных автоматических выключателей. 4. Изменение уставок АВР/ВНР. 5. Отображение списка событий. 6. Отображение измеренных значений токов, напряжений на вводах и секции.

Приложение Ж
(обязательное)
Расположение закладных швеллеров в фундаменте для установки шкафов НКУ-СЭЩ вторичной сборки

а) одностороннего обслуживания
(боковая стенка условно снята)



б) двухстороннего обслуживания
(боковая стенка условно снята)



1 – отсек сборных шин с N проводником; 2 – рым; 3 – отсек кабельных присоединений; 4 – резьбовые втулки для соединения шкафов (транспортных групп) – 10 шт., 5 – закладные швеллера.

Рисунок Ж.1 – Шкаф вторичной сборки

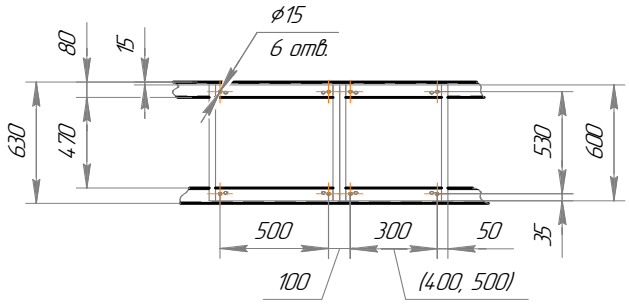


Рисунок Ж.2 - Установочные размеры шкафа функциональных блоков одностороннего обслуживания глубиной 600 мм

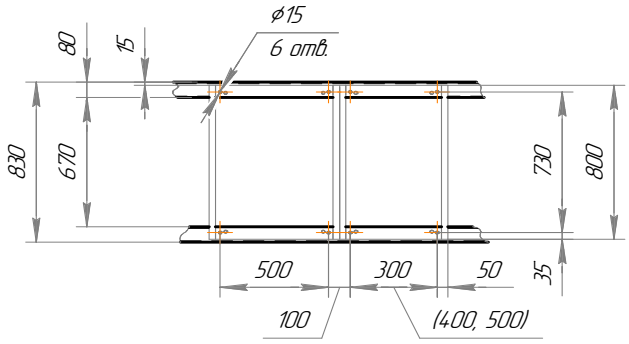


Рисунок Ж.3 - Установочные размеры шкафа функциональных блоков одностороннего обслуживания глубиной 800 мм

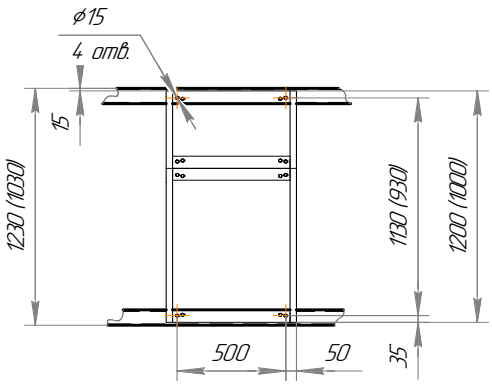
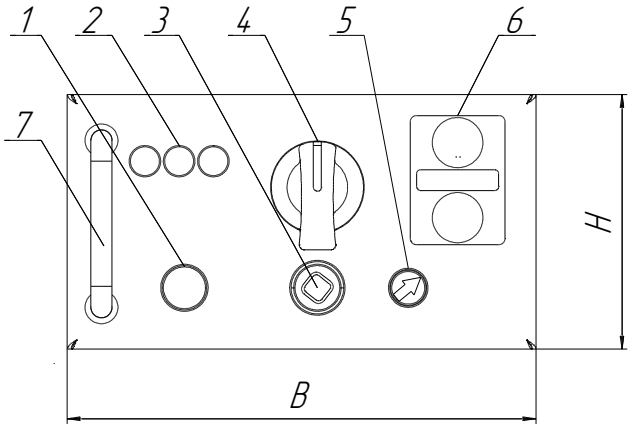


Рисунок Ж.4 - Установочные размеры шкаф функциональных блоков двухстороннего обслуживания глубиной 1000 и 1200 мм

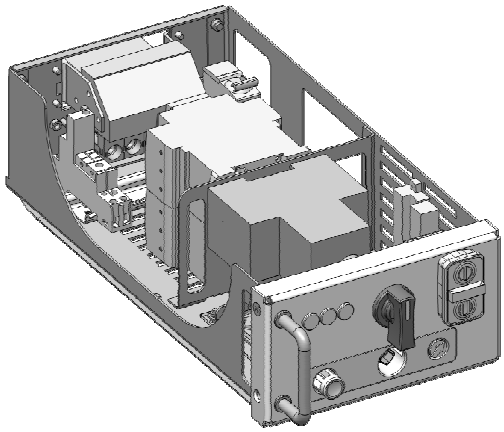
Таблица Ж.1 – Габариты кабельного отсека

вариант исполнения	*** размер шкафа, мм**	**размер отсека кабельных присоединений, мм**
Базовый	1000	400
Вариант № 1 (по специальному заказу)	1100	500
Вариант № 2 (по специальному заказу)	1200	600



1 – кнопка; 2 – сигнальная лампа; 3 – отверстие вала; 4 – переключатель; 5 – стрелка; 6 – кнопка управления вторичными цепями; 7 – ручка.

а) вид с фасада



б) общий вид

Рисунок Ж.5 – Модуль вторичной сборки, габарит 1/3Н*

* габаритные размеры модулей вторичной сборки представлены в таблице Ж.2

Таблица Ж.2 – Габаритные размеры модулей вторичной сборки

Габарит модуля	Н, мм	В, мм
1/3Н	100	180
2/3Н	200	180
1/2Н	100	270
2/2Н	200	270
1Н (1/1Н)	100	540
2Н (2/1Н)	200	540
3Н (3/1Н)	300	540
4Н (4/1Н)	400	540

Примечание – Запись габаритов модулей вида 4Н или 4/1Н равнозначна

Приложение И
(обязательное)
Расположение автоматических выключателей в распределительном шкафу одностороннего обслуживания

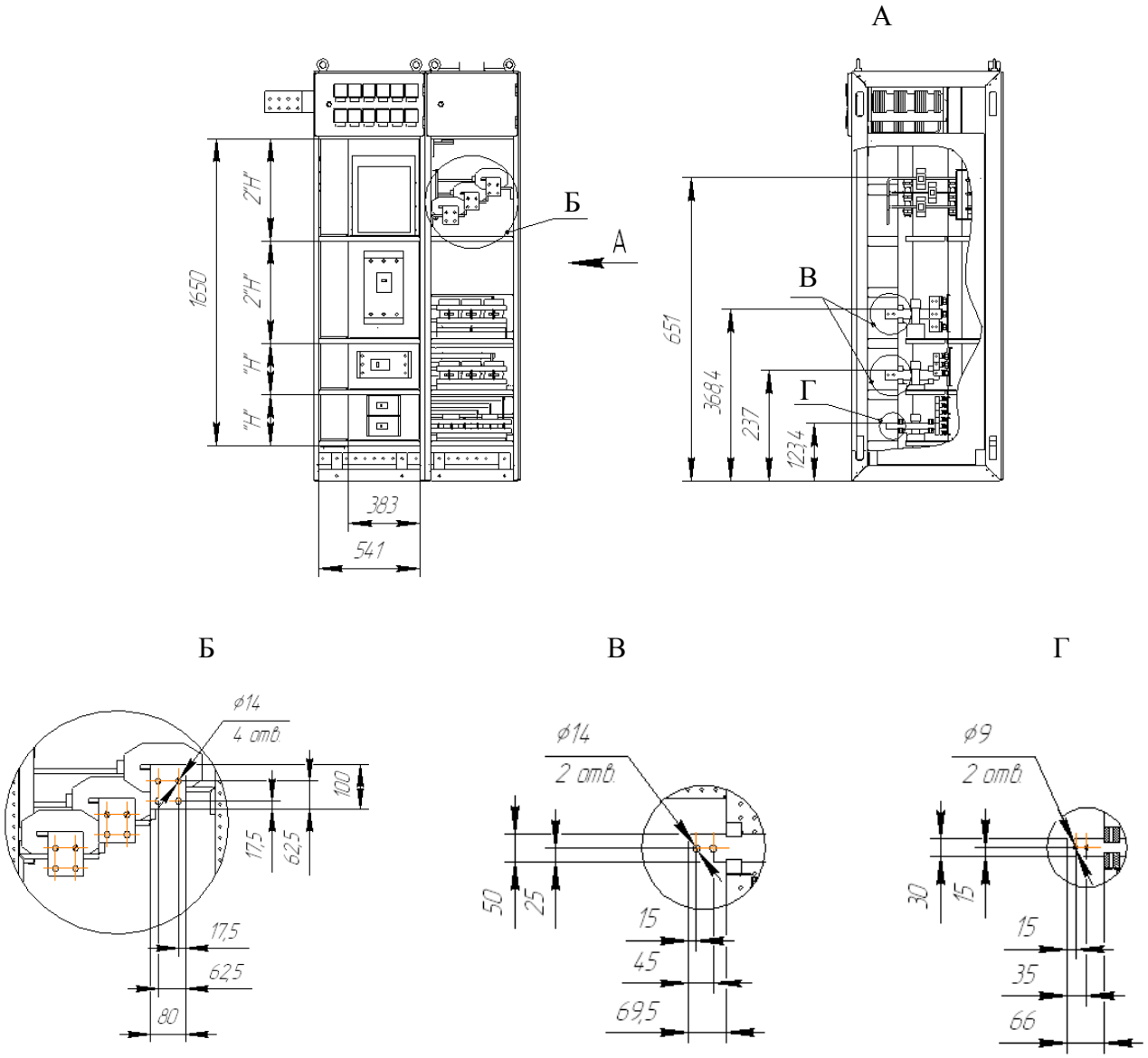
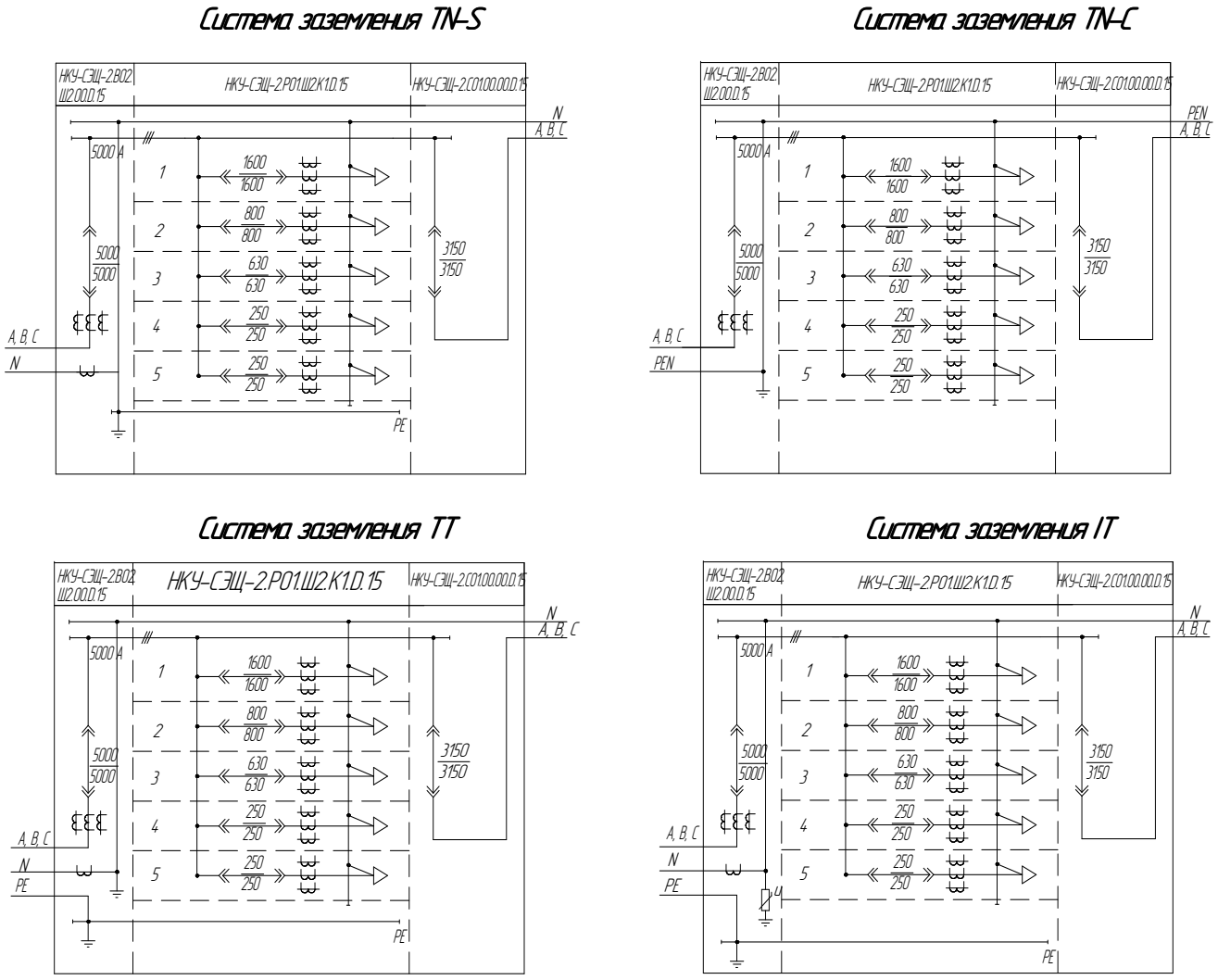


Рисунок И. 1 – Возможное расположение автоматических выключателей в распределительном шкафу (фасадные двери условно сняты)

Таблица И.1

Габарит блока	Высота, мм
«Н»	275
2«Н»	550

Приложение К
(обязательное)
Схематичное изображение конструктивных решений схем систем заземления



TN-S – система TN, в которой нулевой защитный и нулевой рабочий проводники разделены на всём её протяжении.
TN-C – система TN, в которой нулевой защитный и нулевой рабочий проводники совмещены в одном проводнике на всём её протяжении.
TT – система, в которой нейтраль источника питания глухо заземлена, а открытые части электроустановки заземлены при помощи заземляющего устройства электрически независимо от глухозаземлённой нейтрали источника.
IT – система, в которой нейтраль источника питания изолирована от земли или заземлена через приборы или устройства, имеющие большое сопротивление, а открытые проводящие части электроустановки заземлены.

Рисунок К.1 – Схемы систем заземления

Приложение Л
(обязательное)
Опросный лист на НКУ-СЭЩ

Указания по заполнению	
Отметьте соответствующие клетки	X
или впишите в клетки требуемые значения	220 АС

Основные параметры		
Тип обслуживания	одностороннее	
	двухстороннее	
Ток сборных шин	возможны-630,800,1000,1250,1600, 2000,2500,3200,4000,5000,6300	
Ввод	TT(заземленная нейтраль)	
	TN-C(совмещенная PE и N)	
	TN-S(PE и N разделены)	
	IT(изолированная нейтраль)	
Тип внутреннего секционирования	1	
	2a	
	2b	
	3a	
	3b	
	4a	
	4b	
Ввод от силового трансформатора	Кабелем сверху	
	Кабелем снизу	
	шинами сверху	
	шинами слева/справа	
Вывод кабелей отходящих линий	сверху	
	снизу	
Сечение шины нейтрали по отношению к фазной	уменьшенное	
	100,00%	
Степень защиты	IP30	
	IP31	
	IP42	
	IP54	
Климатическое исполнение	У3.1	
	Т3	

Дополнительные параметры		
Учет электроэнергии		
На вводах	коммерческий(класс точности 0,5)	
	технический(класс точности 1)	
На секции	коммерческий(класс точности 0,5)	
	технический(класс точности 1)	
На отходящих линиях	коммерческий(класс точности 0,5)	
	технический(класс точности 1)	

Реализация схемы АВР			
Наличие АВР		Да	
		Нет	
Питание оперативных цепей		220В 50Гц (внутренняя организация питания)*	
		± 220В (питание от внешнего ШУОТ**)	
АВР на базе			
Электромеханическое реле		Производства Россия	
Микропроцессорной техники		Производства Schneider Electric	
		Schneider Electric Twido*	
		Schneider Electric Modicon M221	
		БМРЗ-0,4+БМПА	
		БМРЗ-107	
		Siemens S7-300	
		VIPA 300	
Логика работы АВР	Типовая (с восстановлением в нормальный режим)		
	Не типовая (ниже указать ссылку на описание)		

* – применяется как типовое решение
** – в комплект поставки не входит

Связь с АСУ		
Передача состояния выключателей	вводов и секции	
	отходящих линий	
	дистанционное управление выключателями вводов и секции	
Тип связи	сухие контакты	
	интерфейс RS-485	
	интерфейс Ethernet	
	интерфейс оптико-волоконный	
	протокол Modbus RTU	
	протокол Modbus TCP	
	протокол Profibus-DP	
Передача параметров электрической сети (напряжение,мощность,технологический учет и др.)		
Телеизмерение (аналоговый сигнал тока и напряжения)	одной фазы 0-5 мА	
	одной фазы 4-20 мА	
	трех фаз 0-5 мА	
	трех фаз 4-20 мА	

Световая сигнализация		
Световая сигнализация вводов и секции	выключатель включен	X
	выключатель отключен	X
	аварийное отключение	X
	работа АВР	
	срабатывание защиты 033	
	перегрев обмоток силового трансформатора	
Световая сигнализация отходящих линий	выключатель включен	
	выключатель отключен	
	аварийное отключение	

Обозначение секции					
Главные цепи	однолинейная схема				
	номер схемы				
номер шкафа/позиция в шкафу					
Проектные данные присоединения	наименование (не более 17 символов)				
	номер по плану				
	мощность, кВт				
	расчётный ток, А				
Опции	трансформатор тока (количество)				
	амперметр				
	Номинальный ток I_1/ I_2, ___/__А				
Номинальный ток/ток отсечки выключателя, А					
Коммутирующие и ф. оборудование	Выключатель, вспомогательных опций (заказной номер)	тип выключателя			
		отключающая способность			
	Расцепитель, вспомогательных опций (заказной номер)	тип расцепителя			
		номинальный ток			
	тип контактора (заказной номер)				
	другое оборудование				
ссылка на схемы вторичных соединений					

Пример заполнения опросного листа на НКУ-СЭЩ

Указания по заполнению	
Отметьте соответствующие клетки	X
или впишите в клетки требуемые значения	220 АС

Основные параметры

Тип обслуживания	одностороннее	X
	двухстороннее	
Ток сборных шин	возможны–630,800,1000,1250,1600, 2000,2500,3200,4000,5000,6300	3200
Ввод	TT(заземленная нейтраль)	
	TN–C(совмещенная PE и N)	X
	TN–S(PE и N разделены)	
	IT(изолированная нейтраль)	
Тип внутреннего секционирования	1	
	2a	
	2b	X
	3a	
	3b	
	4a	
	4b	
Ввод от силового трансформатора	Кабелем сверху	
	Кабелем снизу	X
	шинами сверху	
	шинами слева/справа	
Вывод кабелей отходящих линий	сверху	
	снизу	X
Сечение шины нейтрали по отношению к фазной	уменьшенное	
	100.00%	X
Степень защиты	IP30	
	IP31	X
	IP42	
	IP54	
Климатическое исполнение	У3.1	X
	Т3	

Дополнительные параметры

Учет электроэнергии		
На вводах	коммерческий(класс точности 0,5)	X
	технический(класс точности 1)	
На секции	коммерческий(класс точности 0,5)	
	технический(класс точности 1)	
На отходящих линиях	коммерческий(класс точности 0,5)	
	технический(класс точности 1)	

Реализация схемы АВР

Наличие АВР	Да	X
	Нет	
Питание оперативных цепей	220В 50Гц (внутренняя организация питания)*	X
	± 220В (питание от внешнего ШУОТ**)	
АВР на базе		
Электромеханическое реле	Производства Россия	
	Производства Schneider Electric	
Микропроцессорной техники	Schneider Electric Twido*	X
	Schneider Electric Modicon M221	
	БМРЗ–0,4 +БМПА	
	БМРЗ–107	
	Siemens S7–300	
	VIPA 300	
Логика работы АВР	Типовая (с восстановлением в нормальный режим)	X
	Не типовая (ниже указать ссылку на описание)	

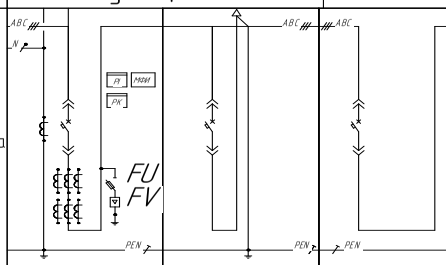
* – применяется как типовое решение
** – в комплект поставки не входит

Связь с АСУ

Передача состояния выключателей	вводов и секции	
	отходящих линий	
	дистанционное управление выключателями вводов и секции	
Тип связи	сухие контакты	
	интерфейс RS–485	
	интерфейс Ethernet	
	интерфейс оптико–волоконный	
	протокол Modbus RTU	
	протокол Modbus TCP	
	протокол Profibus–DP	
Передача параметров электрической сети (напряжение,мощность,технологический учет и др.)		
Телеизмерение (аналоговый сигнал тока и напряжения)	одной фазы 0–5 мА	
	одной фазы 4–20 мА	
	трех фаз 0–5 мА	
	трех фаз 4–20 мА	

Световая сигнализация

Световая сигнализация вводов и секции	выключатель включен	X
	выключатель отключен	X
	аварийное отключение	X
	работа АВР	
	срабатывание защиты 0.3.3	
	перегрев обмоток силового трансформатора	
Световая сигнализация отходящих линий	выключатель включен	
	выключатель отключен	
	аварийное отключение	

Обозначение секции			Полусекция BFA1	СВ	Полусекция BFA2	
Главные цепи	однолинейная схема					
	номер схемы		B03	C04	P12	B03
номер шкафа/позиция в шкафу			1/1	2/1	3/1	4/1	5/1
Проектные данные присоединения	наименование (не более 17 символов)		QF1 ввод 1	QF11	QF3 секц. выкл.	QF14	QF2 ввод 2
	номер по плану		–	1Щ–2	–	1Щ–2	–
	мощность, кВт		–	337.5 кВар	–	337.5 кВар	–
	расчётный ток, А		2457	500	1250	500	2457
Опции	трансформатор тока (количество)		6+1	–	–	–	6+1
	амперметр		–	–	–	–	–
	Номинальный ток I/ I, ___/__A		3000/1	–	–	–	3000/1
Номинальный ток/ток отсечки выключателя, А			3200/3200	630/630	1600/1600	630/630	3200/3200
Коммутирующие и др. оборудование	Выключатель,	тип выключателя	AS–32	TS 630 3P3T	AN–16	TS 630 3P3T	AS–32
		отключающая способность	E	N	D	N	E
	Расцепитель, вспомогательных опций (заказной номер)	тип расцепителя	NG5	ETS33	NG65	ETS33	NG5
		номинальный ток	3200A	630A	1600A	630A	3200A
	тип контактора (заказной номер)		–	–	–	–	–
	другое оборудование		мультиметр PM810	–	–	–	мультиметр PM810
ссылка на схемы вторичных соединений			МВС2ф–22.06.6рп см.альбом ОГК.138.003	МВС1ф–22.01.лфм–05 см.альбом ОГК.138.003	МВС2ф–22.03.сар см.альбом ОГК.138.003	МВС1ф–22.01.лфм–05 см.альбом ОГК.138.003	МВС–22.06.рп см.альбом ОГК.138003

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов, страниц в докум.	№ докум.	Вход номер сопров. докум.	Подпись	Дата
	Измененных	Заменен-ных	Новых	Изъятых					
1	-	Все	-	-	40	1602-0067	-		05.08.2011
2	-	Тит. лист, 10, 40	-	-	-	1602-0158	-		17.01.2012
3	-	Тит. лист., 12, 40	-	-	-	1602-0172	-		05.05.2012
4	-	Тит. лист, 2, 8, 43	40, 41, 42	-	43	1602-0184	-		04.09.2012.
5	-	Тит. лист, 2, 39, 43	-	-	-	1602-0214	-		11.04.2013
6	-	Тит. лист, 14, 43	-	-	-	1602-0231	-		16.07.2013
7	-	Тит. лист, 2-43	44-46	-	46	0424-1878	-		12.11.2013
8	-	Тит. лист, 5, 46	-	-	-	1602-0250	-		13.01.2014
9	-	2-46	47-49	-	49	0424-1920	-		03.02.2014
10	-	Тит. лист, 2-49	50-62	-	62	0424-2022	-		08.04.2014
11	-	Тит. лист, 2, 14, 59-61	-	-	-	1602-0273	-		06.05.2014
12	-	Тит. лист, 31-62	63,64	-	64	1602-0288	-		04.08.2014
13	-	Тит. лист, 26, 32-35, 48-51,53,54	-	-	-	1602-0295	-		29.09.2014
14	-	Тит. лист, 9,10-12,20, 21,49,56	-	-	-	1602-0325	-		19.05.2015
15	-	Тит. лист, 12,21,23,26,28, 29,31,33,34, 37-40,42,43,56	-	-	-	1602-0327	-		29.05.2015
16	-	Тит. лист, 2-64	65-70	-	70	1602-0354	-		17.12.2015
17	-	Тит. лист, 67-69	-	70	69	1602-0383	-		17.10.2016