

# Руководство по эксплуатации Низковольтные комплектные устройства НКУ-СЭЩ

:

(8182)63-90-72  
+7(7172)727-132  
(4722)40-23-64  
(4832)59-03-52  
(423)249-28-31  
(844)278-03-48  
(8172)26-41-59  
(473)204-51-73  
(343)384-55-89  
(4932)77-34-06  
(3412)26-03-58  
(843)206-01-48

(4012)72-03-81  
(4842)92-23-67  
(3842)65-04-62  
(8332)68-02-04  
(861)203-40-90  
(391)204-63-61  
(4712)77-13-04  
(4742)52-20-81  
(3519)55-03-13  
(495)268-04-70  
(8152)59-64-93  
(8552)20-53-41

(831)429-08-12  
(3843)20-46-81  
(383)227-86-73  
(4862)44-53-42  
(3532)37-68-04  
(8412)22-31-16  
(342)205-81-47  
- - (863)308-18-15  
(4912)46-61-64  
(846)206-03-16  
- (812)309-46-40  
(845)249-38-78

(4812)29-41-54  
(862)225-72-31  
(8652)20-65-13  
(4822)63-31-35  
(3822)98-41-53  
(4872)74-02-29  
(3452)66-21-18  
(8422)24-23-59  
(347)229-48-12  
(351)202-03-61  
(8202)49-02-64  
(4852)69-52-93

Настоящее руководство по эксплуатации низковольтных комплектных устройств унифицированной серии типа НКУ-СЭЩ<sup>®</sup> (далее по тексту НКУ-СЭЩ) внутренней установки на номинальное напряжение до 690 В переменного тока частотой 50 (60) Гц предназначено для изучения изделия и правил его эксплуатации, а также для руководства при монтаже НКУ-СЭЩ на месте сооружения подстанции.

При монтаже и эксплуатации НКУ-СЭЩ следует дополнительно руководствоваться:

- действующими и утверждёнными в установленном порядке правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей;
- правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок;
- паспортом ОГК. 468.189 ПС;
- руководством по эксплуатации автоматических выключателей, а также эксплуатационными документами на встраиваемое высоковольтное и низковольтное оборудование.

Настоящее руководство рассчитано на обслуживающий персонал, прошедший специальную подготовку по технической эксплуатации и обслуживанию комплектных трансформаторных подстанций и низковольтного оборудования напряжением до 1000 В.

В связи с постоянной работой по совершенствованию изделия в конструкции могут быть внесены незначительные изменения, не отражённые в настоящем руководстве, не влияющие на основные технические данные и установочные размеры.

В тексте применены следующие сокращённые обозначения:

**СЭЩ<sup>®</sup>** – торговая марка изготовителя «ГК «Электроцит» - ТМ Самара».

**НКУ** – низковольтное комплектное устройство.

**Секция** – часть НКУ между двумя последовательными вертикальными перегородками.

**Подсекция** – часть НКУ между двумя последовательными горизонтальными перегородками внутри одной секции.

**Отсек** – секция или подсекция защищённые, за исключением отверстий, необходимых для соединений, контроля или вентиляции.

**шкафное НКУ** – защищённое НКУ, предназначенное для установки на полу, которое может состоять из нескольких отсеков.

**многошкафное НКУ** – НКУ, состоящее из нескольких механически соединённых шкафов.

**Шкаф первичной сборки (главная цепь НКУ-СЭЩ)** – все токоведущие части НКУ-СЭЩ, включённые в цепь, предназначенную для передачи электрической энергии (МЭС 441-13-02). Представляет собой шкафное НКУ-СЭЩ с номинальным током главных (сборных) шин от 630 до 6300 А. Многошкафное НКУ-СЭЩ первичной сборки комплектуется следующими типами шкафов: вводными, комбинированными (вводно-распределительными и секционнораспределительными), распределительными, секционными. По способу обслуживания НКУ-СЭЩ первичной сборки могут быть одно- и двухсторонними.

**Шкаф вторичной сборки (вспомогательная цепь НКУ-СЭЩ)** – все токоведущие части НКУ-СЭЩ, включённые в цепь, предназначенную для управления, измерения, сигнализации, регулирования, обработки передачи данных и т.д. и не являющуюся главной цепью (МЭС 441-13-03, с изменением). Представляет собой шкафное НКУ-СЭЩ с номинальным током главных (сборных) шин от 630 до 6300 А. Многошкафное НКУ-СЭЩ вторичной сборки комплектуется шкафами управления запорной арматурой и механизмами собственных нужд одностороннего обслуживания.

**Сборная шина** – шина, к которой могут быть присоединены одна или несколько распределительных шин и/или блоков ввода или вывода.

**Распределительная шина** – шина в пределах одной секции НКУ-СЭЩ, соединённая со сборной шиной и питающая устройство вывода.

**Функциональный блок (модуль)** – часть НКУ-СЭЩ, содержащая электрические и механические элементы и обеспечивающая выполнение одной функции.

**Блок ввода** – функциональный блок, через который подают электрическую энергию в НКУ-СЭЩ.

**Блок вывода** – функциональный блок, через который обеспечивается питание одной или нескольких выходных цепей.

**Перегородка** – элемент, отделяющий секцию, подсекцию друг от друга.

**Ограждение** – элемент, обеспечивающий защиту от прямого контакта в любом обычном направлении (минимум IP2X) и от электрической дуги, возникающей при срабатывании коммутационных аппаратов и других подобных устройств.

**АВР** – автоматический ввод резерва;

**АЭС** – атомная электростанция;

**БМРЗ** – блок микропроцессорный релейной защиты;

**ВВФ** – внешние воздействующие факторы;

**ВНР** – восстановление нормального режима;

**МРЗ** – максимально расчётное землетрясение;

**ПЗ** – проектное землетрясение.

# 1 Описание и работа

## 1.1 Назначение

1.1.1 Низковольтные комплектные устройства унифицированной серии внутренней установки типа НКУ-СЭЩ полностью 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:

- а) в системе собственных нужд всех типов электростанций;
- б) для комплектования подстанций электрических сетей;
- в) для комплектования подстанций перекачивающих станций газопроводов, нефтепроводов;
- г) в системах электроснабжения и автоматики промышленных предприятий и коммунальной сферы.

1.1.2 НКУ-СЭЩ предназначены для работы в следующих условиях:

- климатическое исполнение – У, категории размещения 3.1 по ГОСТ 15150-69, Т, категории размещения 3 по ГОСТ 15150-69.
- температура воздуха при эксплуатации от минус 25 °С до плюс 40 °С и от минус 10 °С до плюс 50 °С по ГОСТ Р 51321.1-2007 (МЭК 60439-1:2004) для климатического исполнения УЗ.1 и ТЗ соответственно;
- относительная влажность воздуха до 50 % при температуре плюс 40 °С;
- окружающая среда невзрывоопасная;
- нормальная работа НКУ-СЭЩ обеспечивается при их установке на высоте над уровнем моря не более 1000 м. Допускается эксплуатация НКУ-СЭЩ на высоте над уровнем моря более 1000 м, при этом следует руководствоваться указаниями ГОСТ Р 51321.1-2007 (МЭК 60439-1:2004).

- содержание коррозионно-стойких агентов в окружающей среде соответствуют 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 МЗ9;
- соответствие требованиям ГОСТ 17516.1-90, ГОСТ 16962.2-90 в части сейсмостойкости при максимально расчётном землетрясении (МРЗ) 9 баллов и проектном землетрясении (ПЗ) 7 баллов включительно по MSK-64 при уровне установки над нулевой отметкой до 30 м.

1.1.3 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.

1.1.4 Схемы главных цепей НКУ-СЭЩ приведены в приложении А.

## 1.2 Технические данные

Основные технические характеристики и классификация НКУ-СЭЩ приведены в таблицах 1 и 2:

Таблица 1 – Основные параметры и характеристики НКУ-СЭЩ

Наименование параметра			Значение
<b>ШКАФА</b>			
1 Номинальный ток главных шин, А			630 – 6300
2 Номинальный ток распределительных 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	-
60x10	400 630 800	от 250 до 400	20
60x10 2x(60x10) 2x(60x10) 2x(80x10)	1000 1250 1600 2000	от 630 до 1000	30
2x(10x80) 3x(10x80)	2500 3200	от 1250 до 1600	50
3x(100x10) 3x(120x10) 2x(3x(100x10))	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	-
60x10	400 630 800	от 250 до 400	40
60x10 2x(60x10) 2x(60x10) 2x(80x10)	1000 1250 1600 2000	от 630 до 1000	66
2x(10x80) 3x(10x80)	2500 3200	от 1250 до 1600	110
3x(100x10) 3x(120x10) 2x(3x(100x10))	4000 5000 6300	от 2000 до 3200	220

Продолжение таблицы 1 – Основные параметры и характеристики НКУ-СЭЩ

Наименование параметра	Значение
<b>ШКАФА</b>	
9 Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В: переменного тока; постоянного тока	220, 240* 24, 48, 110, 220, 250*
10 Схема соединения с землёй	ТТ/ИТ/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
<b>МОДУЛЯ ВТОРИЧНОЙ СБОРКИ</b>	
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	70
габарит 2/3Н	100
габарит 1/2Н	70
габарит 2/2Н	250/100**
габарит 1Н	70
габарит 2Н	630
габарит 3Н	630
габарит 4Н	630
18 Предельное значение мощности модуля вторичной сборки управления электродвигателем, кВт:	
габарит 1/3Н	15
габарит 2/3Н	30
габарит 1/2Н	30
габарит 2/2Н	45
габарит 1Н	30
габарит 2Н	110
габарит 3Н	220
габарит 4Н	250
* по специальному заказу	
** Максимальный ток выдвинутого функционального модуля: (Автоматический выключатель = 250 А; Пусковая сборка = 100 А).	

Таблица 2 – Классификация НКУ-СЭЩ

Признаки классификации НКУ-СЭЩ	Исполнение
По виду конструкции	Шкафное: может применяться как индивидуально, так и в многошкафном варианте как комплектное распределительное устройство
По месту установки	Внутренней установки: предназначенное для эксплуатации внутри помещений
По возможности перемещения	Стационарное: закреплённое на месте установки, например к полу, и эксплуатируемое в таком положении
По степени защиты	IP32; IP42; IP54
По виду экранирования	Встроенное экранирование в применяемом электронном оборудовании
По способу установки составных частей	F-стационарные; D-втычные; W-выдвижные
По мерам защиты обслуживающего персонала	Соответствуют ГОСТ Р 50571.3-2009
По виду внутреннего разделения	1; 2; 3; 4 (приложение Л) по ГОСТ Р 51321.1-2007 (МЭК 60439-1:2004)
По взаимному расположению	Однорядное и двухрядное (приложение В)
По условиям обслуживания	Одностороннее и двухстороннее
По наличию изоляции токоведущих частей	Без изоляции
Вид управления	Местное, дистанционное
Масса шкафов*, не более, кг: вводной секционный распределительный шкаф вторичной сборки	2000 1200 1500 550
Тепловыделение НКУ – СЭЩ, 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		
	Н (высота)	Л (ширина)	В (глубина)
Габаритные размеры, мм			
При одностороннем обслуживании (приложение Г)	2200; 2400**	600; 800	600; 800
вводной		600; 800	600; 800
секционный		1000; 1100	600; 800
распределительный		1000; 1100; 1200	600; 800
вторичной сборки (приложение Ж)			
При двухстороннем обслуживании (приложение Д)	2200; 2400**; 2500***	600; 800; 1000	1000; 1200
вводной		600; 800; 1300	1000; 1200
секционный		600; 700	1000; 1200
распределительный		600	1000; 1200
вторичной сборки (приложение Ж)			
* уточнять при заказе;			
** 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.			

### 1.3 Состав изделия

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

Шкафы НКУ-СЭЩ поставляются с полностью смонтированной и отрегулированной аппаратурой главных и вспомогательных цепей, запасные части согласно опросному листу и рабочим чертежам.

В комплект поставки НКУ-СЭЩ входят:

- шкафы НКУ-СЭЩ – тип и количество в заказе определяет потребитель;
- ключ от дверей – определяется из конструктива шкафов по рабочим чертежам.

В зависимости от конкретного заказа, комплект поставки НКУ-СЭЩ также может включать в себя:

- ЗИП – при оформлении заказа состав определяется заказчиком; типовой ЗИП в НКУ-СЭЩ не предусмотрен;
- монтажные материалы – 1 уп;
- тележка гидравлическая для подъёма и съёма автоматических выключателей – 1 шт.

Заказчику в соответствии с ведомостью эксплуатационных документов поставляются:

- паспорт НКУ-СЭЩ – 1 экз;
- настоящее руководство по эксплуатации – 1 экз;

– схемы электрические соединений главных цепей (опросный лист)	– 2 экз;
– схемы электрические соединений вспомогательных цепей	– 2 экз;
– схемы электрические межшкафных связей	– 2 экз;
– ведомость ЗИП (при наличии)	– 1 экз;
– чертёж присоединения транспортных групп НКУ-СЭЩ	– 1 экз;
– чертёж общего вида НКУ-СЭЩ	– 1 экз;
– чертёж общего вида шинопровода, поставляемого комплектно с НКУ-СЭЩ (при наличии)	– 1 экз;
– комплект документации на комплектующую аппаратуру, встроенную в НКУ-СЭЩ, согласно стандартам или техническим условиям на аппаратуру	– 1 экз.
– руководство по эксплуатации и паспорт на гидротележку	– 1 экз.

#### 1.4 Устройство и работа

НКУ-СЭЩ изготавливаются и поставляются в одношкафном варианте. Многошкафный вариант поставляется при заказе КТП в модульном здании и монтируется внутри модуля при формировании заказа на предприятие-изготовителе.

Одношкафный вариант НКУ-СЭЩ является базовым, который по назначению и исполнению может быть следующих типов:

- вводным и распределительным; с коммутирующими аппаратами в выдвижном и стационарном исполнении;
- распределительным; с коммутирующими аппаратами во втычном исполнении (для узкопрофильных выключателей нагрузки);
- распределительным; с коммутирующими аппаратами блочного типа «выключатель-разъединитель-предохранитель»;
- секционным; с коммутирующими аппаратами в стационарном и выдвижном исполнении;
- комбинированным; с коммутирующими аппаратами в стационарном и выдвижном исполнении;
- комбинированным; с коммутирующими аппаратами блочного типа «выключатель-разъединитель-предохранитель»;
- релейным; с элементами схем на модулях выдвижных;
- шкафом вторичных сборок; с элементами схем на модулях функциональных;
- шкафом свободного проектирования.

Для шкафов первичной сборки (распределительных и комбинированных), которые, по сути, имеют свободную конфигурацию, количество коммутирующих аппаратов в одном шкафу следует исчислять исходя из номинально-габаритных показателей коммутирующих аппаратов по высоте, принимая в расчет возможное как горизонтальное, так и вертикальное их положения. За базовый габарит «Н»

принят самый маленький блок высотой 275 мм. Ограничением при заполнении шкафов блоками отходящих линий, по своей индивидуальной конфигурации, является количество занимаемых ярусов, которое не должно превышать 6«Н» на шкаф. Полезная высота шкафов для размещения блоков с коммутирующими аппаратами равна 1650 мм, поэтому должно соблюдаться соотношение 1650 мм больше или равно произведению количества блоков на приведённые к базовому габариты блоков.

Габаритное соотношение выключателей к полезной высоте линейного шкафа приведено в таблице 3. Например, в одном блоке «Н» размещаются 2 автоматических выключателя ВА-СЭЦ МС (100; 160; 250) или один ВА-СЭЦ МС (400; 630). Схематичное расположение автоматических выключателей в блоках, а также габаритно-присоединительные размеры шин отходящих фидеров показаны в приложении Ж.

Таблица 3 – Габаритное соотношение выключателей к габаритам отсека линейного шкафа

Тип выключателя	ВА-СЭЦ®	Schneider Electric		Количество автоматов	Габарит отсека		Сечение шин, мм	Диаметр отверстий в шине под крепление кабеля, мм
		Compact	Masterpact		Шкаф одностороннего обслуживания	Шкаф двухстороннего обслуживания		
Соотношение параметров	MC100 MC160 MC250	NSX 100 NSX 160 NSX 250	–	до 2	Н	Н	20x4	9
	MC400 MC630	NSX 400 NSX 630	–	1	Н	Н	30x10	11
	AC08H AC10H	–	NT06 NT08 NT10	1	2Н	2Н	50x10	14
	AC12H AC16H	–	NT12 NT16	1			2x(50x10)	
	AC08H AC10H AC12H AC16H	–	NW08 NW10 NW12 NW16	1	3Н* 4Н**	2Н* 3Н**	2x(50x10)	14
	AC20H AC25H	–	NW20 NW25	1			2x(80x10)	
	AC32H AC40H	–	NW32 NW40	1			2x(100x10)	14

\* в случае расположения выключателя в верхней части шкафа  
\*\* в случае расположения выключателей в нижней части шкафа

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.

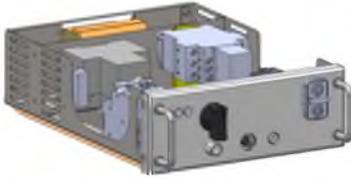
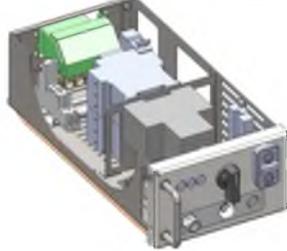
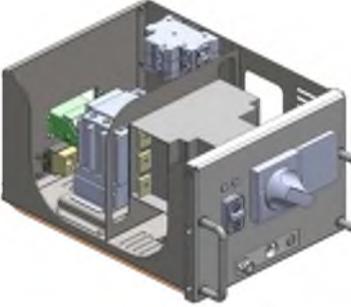
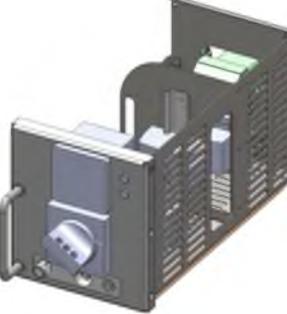
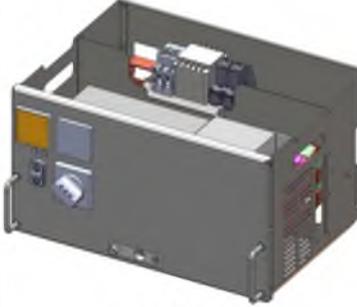


Рисунок 1 – Внешний вид модуля 1Н

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	1Н	 <b>1Н</b>	 <b>1/2Н</b>	 <b>1/3Н</b>
	2Н	 <b>2Н</b>	 <b>2/2Н</b>	 <b>2/3Н</b>
	3Н	 <b>3Н</b>	-	-
	4Н	 <b>4Н</b>	-	-
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	-		

Необходимые для оперативного обслуживания инструменты и приспособления храните в специально выделенном и обозначенном соответствующими надписями месте.

Перед установкой шкафов должны быть закончены все основные и отделочные работы, помещение очищено от пыли и строительного мусора, высушено и созданы условия, предотвращающие его увлажнение.

Проверьте соответствие фундаментов согласно проектной документации. Обратите внимание на качество верхней плоскости фундамента, которая должна быть строго горизонтальна.

В фундаменте под шкафы НКУ-СЭЩ должны быть уложены параллельно друг другу швеллера не менее №8, т.к. в раме основания шкафов по фасаду и с задней стороны имеется нижняя полка размером 62 мм.

### 2.2.2 Установка

Распаковку и монтаж шкафов необходимо производить после проверки строительной части на соответствие проекту.

К месту установки шкафы (транспортные группы) НКУ-СЭЩ необходимо транспортировать в упакованном виде. Распакуйте шкафы начиная с боковых щитов.

Установите шкафы на закладные основания в соответствии с электрической схемой главных цепей и планом заказа. Для подъёма используйте рымы (приложение Г), которые установлены на крыше шкафов.

К установке последующей транспортной группы (блока шкафов) приступайте после проверки правильности положения предыдущей.

Проверьте плотность прилегания рамы основания шкафа к закладным швеллерам фундамента. Если между рамой шкафа и плоскостью фундамента имеются щели, то подложите между ними подкладки.

**Помните! Неплотное прилегание рамы шкафа к плоскости фундамента или закладным швеллерам фундамента приведёт к перекосам шкафов и, следовательно, к нарушению нормальной работы шкафов НКУ-СЭЩ.**

После завершения установки шкафов на фундамент необходимо состыковать отдельные шкафы (блоки шкафов) между собой при помощи закладных резьбовых втулок на ответных стойках. Соединение последующего шкафа или транспортной группы удобней производить со стороны кабельных присоединений предыдущего шкафа или транспортной группы.

Общее количество болтов:

– для шкафов одностороннего обслуживания - 10 шт.;

– для шкафов двухстороннего обслуживания - 15 шт.

– обеспечить надёжный электрический контакт между всеми рамами основания шкафов и контуром заземления с помощью шинок заземления и прикрепить основания шкафов к закладным частям фундамента, используя отверстия, расположенные на передней и задней стороне основания (допускается заземление и крепление шкафов производить с помощью сварки и последующей покраски сварных швов).

Соедините сборные шины транспортных групп между собой, предварительно ослабив их крепёж к опорным изоляторам в последовательности А, В, С, N или РЕ – проводник. Следите за тем, чтобы при монтаже шин не возникали усилия, способные привести к поломке опорных изоляторов или их смещению.

Последовательность соединения сборных шин транспортных групп должна быть следующая:

– очистите с помощью растворителей уайт-спирит (нефрас-С4 150/200) ГОСТ 3134-78 или 2-этилгексанолом техническим ГОСТ 26624-85 контактные поверхности сборных шин и шинных перемычек от грязи и консервационной смазки, а затем покройте вновь контактные поверхности шин слоем смазки ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433-80 или ей равноценной. **Механическая зачистка контактных поверхностей с гальваническим покрытием не допустима, так как оно будет повреждено;**

– установите, если по конструктивному исполнению имеются, шинные перемычки на все фазы сборных шин. На сборных шинах и перемычках, выполнен-

ных из меди, в указанных местах устанавливаются обычные плоские шайбы (наружный диаметр 24 мм) и пружинная шайба. Момент затяжки каждого болта должен быть равен  $40 \pm 2$  Н·м ( $408 \pm 20,5$  кгс·м).

Полный набор крепёжных изделий, необходимый для стыковки, как по сборным шинам, так и по шкафам, поставляется предприятием совместно с НКУ-СЭЦ.

Установите, если есть по проекту, шинопроводы ввода, отходящих линий, между рядами распределительного устройства. Соедините шины шкафа и блока шинопровода.

Произведите монтаж и разводку электрических кабелей в шкафах. Концы кабелей низкого напряжения, по которым извне случайно может быть подано напряжение, заземлите и пока не присоединяйте к зажимам или аппаратным вводам НКУ-СЭЦ.

Подвод силового кабеля в шкафы возможен как из кабельного отсека (снизу), так из кабельных коробов (сверху), и закрепляются в шкафу по вертикали с помощью кабельных прижимов, которые устанавливаются на кронштейны кабельного отсека. Присоединяются силовые кабели к соответствующим силовым контактам, а контрольные – к сборкам зажимов в лотке вспомогательных цепей.

Уплотните в шкафах НКУ-СЭЦ все отверстия для прохода кабелей так, чтобы исключить попадание через них мелких животных.

Выполните монтаж межшкафных связей вспомогательных цепей, не подключённых на время транспортирования шкафов, в соответствии с приложенными монтажными схемами. **Монтаж проводов должен производиться при температуре не ниже плюс 15 °С.**

Проверьте наличие и сделайте контрольную затяжку всех болтовых соединений конструкции, а также болтовых креплений встроенного оборудования к металлоконструкциям НКУ-СЭЦ.

### 2.2.3 Объем и последовательность внешнего осмотра

Проверку, настройку и испытание НКУ-СЭЩ следует выполнять в объёме и в соответствии с проектом, требованиями СНиП 3.05.06-85, СНиП 3.05.05-84, действующими ПУЭ, указаниями настоящего руководства и руководств на встроенное оборудование.

Осмотрите шкафы и встроенное оборудование. Очистите от загрязнения элементы конструкции, оборудование, изоляторы, изолирующие и контактные детали. Убедитесь в отсутствии трещин на изоляторах и изолирующих деталях. Удалите консервационную смазку с эпоксидных поверхностей литых трансформаторов тока, с контактных поверхностей предохранителей ветошью, смоченной уайт-спиритом, затем протрите их чистым обтирочным материалом.

При ревизии встроенного низковольтного оборудования придерживайтесь руководств по эксплуатации на это оборудование.

Проведите операции перемещения выкатных элементов выключателя. Выкатные элементы должны свободно выкатываться из рабочего положения в испытательное и ремонтное и вкатываться обратно. При перемещениях выкатные элементы должны чётко фиксироваться в каждом положении.

Проверьте исправность блокировки, предотвращающей включение силового выключателя, когда выкатной элемент находится в промежуточном положении, между испытательным и рабочим, также выкатывание выкатного элемента из рабочего положения при включенном выключателе.

Проверьте вспомогательные цепи, выполненные на месте монтажа и смонтированные на предприятии, на их соответствие электрическим схемам конкретного заказа.

Подготовьте встроенное оборудование (силовые выключатели, измерительные трансформаторы и т.д.) к работе в соответствии с руководством по эксплуатации предприятий-изготовителей этого оборудования.

Измерьте переходное сопротивление между заземляющим болтом и каждой доступной прикосновению металлической не токоведущей частью изделия, подлежащей заземлению, величина не должна превышать 0,1 Ом.

Испытайте высоковольтную и низковольтную изоляцию в соответствии с «Правилами устройства электроустановок» и «Объёмами и нормами испытания электрооборудования».

Измерьте предварительно сопротивление изоляции главных цепей НКУ-СЭЩ мегаомметром на напряжение 0,5-1,0 кВ. Сопротивление изоляции главных цепей должна быть не ниже 1 МОм.

Приёмка в эксплуатацию НКУ-СЭЩ производится в порядке, изложенном в «Правилах технической эксплуатации электроустановок потребителей» и других нормативных документах.

### 2.3 Использование изделия

Проверьте целостность и исправность автоматов, изоляции и монтажа. Правильность присоединений концов силовых кабелей к шкафам вторичных сборок в соответствии со схемой опробования устройства (схема опробования НКУ-СЭЩ составляется при его приёме-сдаче в эксплуатацию).

Концы не присоединённых кабелей должны быть отведены на безопасное расстояние от токоведущих частей, и на них должно быть наложено переносное заземление.

Убедитесь в том, что:

- в кабельных отсеках и отсеках сборных шин отсутствуют посторонние предметы;
- рукоятки выключателей и переключателей установлены в отключённом положении;
- приборы прошли метрологический контроль.

Соедините штепсельные разъёмы выключателей и вкатите их до фиксированного рабочего положения.

Включите выключатели схемы управления и защиты. При отсутствии оперативного тока необходимо включить рубильник вспомогательных цепей, а затем выключатель.

Закройте двери отсеков. Подайте напряжение на сборные шины.

Включите соответствующие выключатели согласно схеме опробования НКУ-СЭЩ под напряжением.

При выкатывании из рабочего положения в испытательное убедитесь в том, что выключатель отключен.

**Не вкатывайте элемент резким толчком или с разгона!**

Затруднения при вкатывании элемента свидетельствуют о наличии в шкафу не устранённого дефекта.

При производстве профилактических или ремонтных работ без снятия напряжения со сборных шин работы производите в следующей последовательности:

- отключите выключатель соответствующего силового блока;
- отключите выключатель цепей управления соответствующего релейного отсека;
- выкатите соответствующий выключатель в контрольное положение;
- разъедините штепсельный разъём релейного блока;
- проводите необходимые работы в данных блоках.

**ВНИМАНИЕ! НЕПОДВИЖНЫЕ ВТЫЧНЫЕ КОНТАКТЫ В ШКАФАХ СО СТОРОНЫ СБОРНЫХ ШИН НАХОДЯТСЯ ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ.**

Съём выдвижных выключателей из отсека силовых выключателей и подъём для вкатывания их в отсек производится при помощи гидравлической тележки, в соответствии с требованием прилагаемого комплекта эксплуатационной документации на гидравлическую тележку и выключатель.

2.3.1 Перечень возможных неисправностей в процессе использования изделия по назначению и рекомендации по действиям при их возникновении

Для устранения возможных неисправностей приборов и аппаратов, возникших при эксплуатации подстанции, необходимо руководствоваться указаниями о характерных неисправностях в работе приборов и аппаратов и методах их устранения, указанными в «Руководстве по эксплуатации» данных приборов и аппаратов, а также прилагаемыми схемами вторичных и первичных соединений подстанции.

### 3 Техническое обслуживание

#### 3.1 Общие указания

Обслуживание НКУ-СЭЩ должно вестись в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации», «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок».

Перечень основных проверок технического состояния и ремонтов НКУ-СЭЩ с их краткой характеристикой приведены в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень основных проверок технического состояния и ремонтов НКУ-СЭЩ

Периодические осмотры	Оборудование из работы не выводится. Объём осмотра см. ниже.
Внеочередные осмотры	Оборудование из работы не выводится. Осматриваются отсеки через которые прошёл ток короткого замыкания.
Текущие ремонты для устранения дефектов, выявленных при работе или при осмотрах.	Оборудование, подлежащее ремонту выводится из работы. Объём ремонта обуславливается причинами его проведения, но не должен включать трудоёмкие работы с разборкой оборудования.
Очередные капитальные ремонты.	Проводятся в соответствии с действующими инструкциями и приведёнными ниже указаниями.

Кроме перечисленных, возможно проведение послеаварийных восстановительных ремонтов, содержание и объёмы которых определяются повреждениями, полученными оборудованием.

Периодический осмотр и чистка НКУ-СЭЩ от пыли и загрязнений производятся в сроки, предусмотренные в зависимости от местных условий, но не реже одного раза в 3 месяца.

Проведение всех ремонтов и осмотров оформляется записями в эксплуатационной документации и актами, где должны быть приведены в перечне выявленных и устранённых дефектов и отражены результаты испытаний.

## 3.2 Меры безопасности

При эксплуатации НКУ-СЭЩ необходимо руководствоваться указаниями и требованиями правил технической эксплуатации электроустановок потребителей и правил по охране труда при эксплуатации электроустановок, СНиП 3.05.06-85 «Электрические устройства», а также требованиями мер безопасности настоящего руководства и указаниями мер безопасности составных частей изделия.

В конструкции изделия предусмотрены меры, обеспечивающие возможность безопасного обслуживания; всё находящееся под высоким напряжением оборудование размещено внутри отсеков со сплошной металлической оболочкой и при нормальной эксплуатации недоступно для прикосновения.

Не допускайте при обслуживании находящегося под напряжением НКУ-СЭЩ:

- демонтаж ограждений, блокировочных устройств, а также производства каких-либо работ на них;
- производить работы на сборных и групповых шинах;
- демонтаж цепей заземления.

При работе со встроенным оборудованием соблюдайте правила безопасности указанные в заводских инструкциях на это оборудование. Не проводите никаких работ на токоведущих частях, не заземлив их. Накладывайте заземление или включайте заземляющие ножи только после проверки отсутствия напряжения в цепи.

Обеспечивайте надёжное заземление кабеля для полного снятия остаточного напряжения.

Не проводите никаких работ на высоковольтных вводах силовых трансформаторов, у которых отсоединены или не закорочены выводы низкого напряжения.

Не курите и не пользуйтесь открытым огнём в помещении при работах, связанных с применением огнеопасных и легковоспламеняющихся материалов. Необходимые для оперативного обслуживания инструменты и приспособления храните в специально выделенном и обозначенном соответствующими надписями месте.

Таблица А.2 – Схемы вторичных цепей шкафов вторичной сборки

№ схемы	Схема	Тип ввода	Номинальный ток шин, А		Глубина шкафа, мм	Ширина шкафа, мм	Номер рисунка	Примечание	
			сборные	групповые					
<b>Шкаф вторичной сборки (с модулями вторичной сборки)</b>									
Ф01		сверху К2; ПП2  снизу К1	3		до 1475	600/1000	1000;1100; 1200/600	3	
			МФ*	МФ*					МФ*
			МФ*	МФ*					МФ*
			МФ*	МФ*					МФ*
			МФ*	МФ*					МФ*
Ф02		сверху К2	3		до 1475	600/1000	1000;1100; 1200/600	3	
			МФ*	МФ*					МФ*
			МФ*	МФ*					МФ*
			МФ*	МФ*					МФ*
			МФ*	МФ*					МФ*
Ф03		снизу К1	3		до 1475	800/1200	1000;1100; 1200/600	3	
			МФ*	МФ*					МФ*
			МФ*	МФ*					МФ*
			МФ*	МФ*					МФ*
			МФ*	МФ*					МФ*
Ф04		-	3		до 1475	-/1200	-/600	3	
			МФ*	МФ*					МФ*
			МФ*	МФ*					МФ*
			МФ*	МФ*					МФ*
			МФ*	МФ*					МФ*
Ф05		-	3		до 1475	-/1200	-/600	3	
			МФ*	МФ*					МФ*
			МФ*	МФ*					МФ*
			МФ*	МФ*					МФ*
			МФ*	МФ*					МФ*

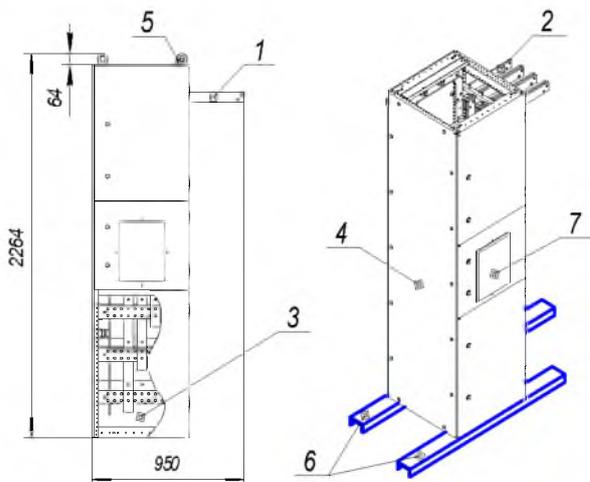
\* МВС – схемы модулей вторичной сборки приведены в таблице А.9 (схемы У01-У36) и А.11 (схемы U01-U03)

Приложение Г  
(обязательное)

Расположение закладных швеллеров в фундамент для установки НКУ-СЭЩ одностороннего обслуживания

Шкаф ввода одностороннего обслуживания.  
Разделение вида 3а; 3б (смотри приложение Л)  
(крыша условно снята)

Таблица Г.1



Ток сборных шин	Тип выключателя	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
До 3200 А	ВА-СЭЩ-АС, Masterpact NW 2000 – 3200 А	Г.3	К03 К04

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)

Установочные размеры шкафа ввода одностороннего обслуживания

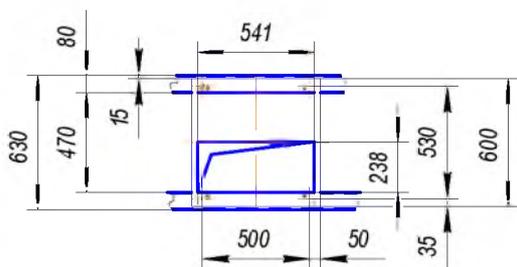


Рисунок Г.2 – Шкаф ввода глубиной 600 мм

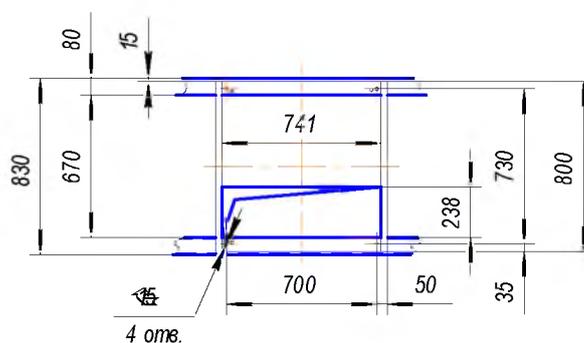
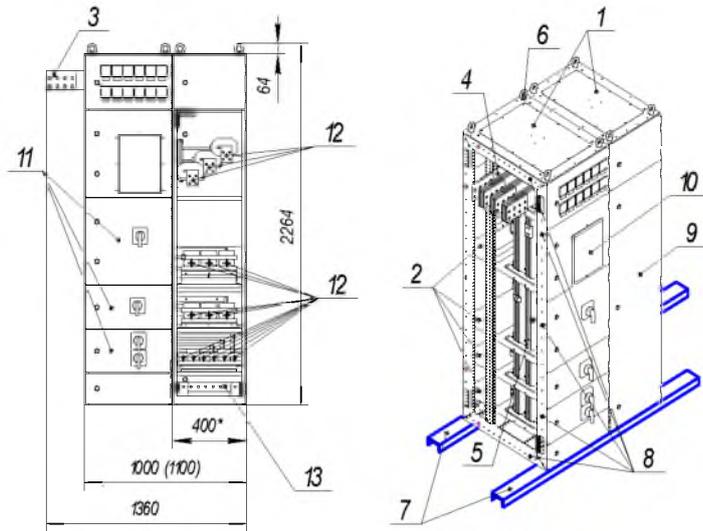


Рисунок Г.3 – Шкаф ввода глубиной 800 мм

## Шкаф распределительный одностороннего обслуживания.

Разделение вида 3b (смотри приложение Л)  
(дверь кабельного отсека и боковая стенка условно сняты)

Таблица Г.2



Ток сборных шин	Тип выключателя	Рисунок	№ схемы
До 1600 А	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 – РЕ проводник.

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

### Установочные размеры шкафа распределительного одностороннего обслуживания

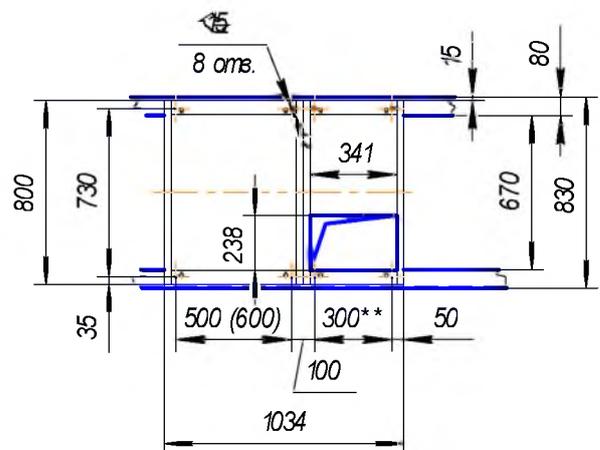
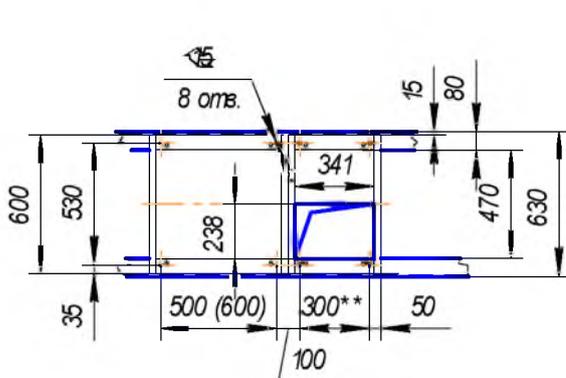


Рисунок Г.5 – Шкаф распределительный глубиной 600 мм

Рисунок Г.6 – Шкаф распределительный глубиной 800 мм

Таблица Г.3 – Габариты кабельного отсека.

Вариант исполнения	Размер шкафа*, мм	Размер отсека кабельных присоединений, мм
Базовый	400	300
Вариант № 1 (по специальному заказу)	500	400
Вариант № 2 (по специальному заказу)	600	500

Секционный шкаф одностороннего обслуживания.  
Разделение вида 3а; 3b (смотри приложение Л)  
(боковая стенка условно снята)

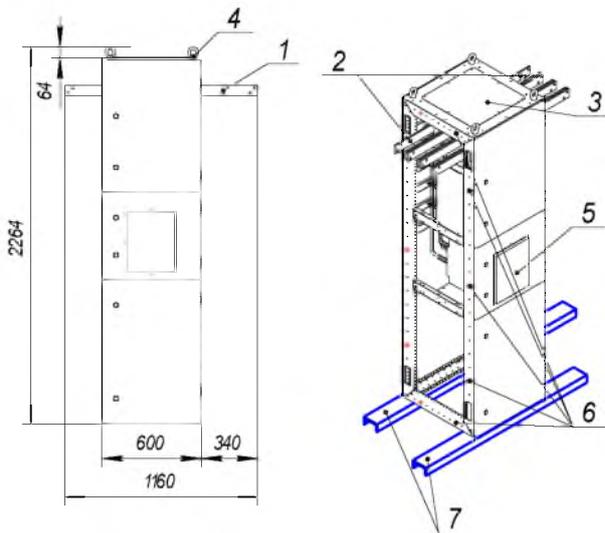


Таблица Г.4

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)

Установочные размеры секционного шкафа одностороннего обслуживания

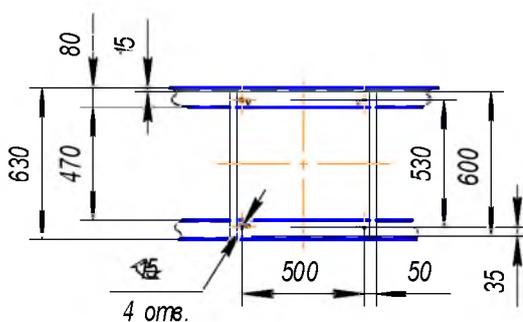


Рисунок Г.8 – Секционный шкаф  
глубиной 600 мм

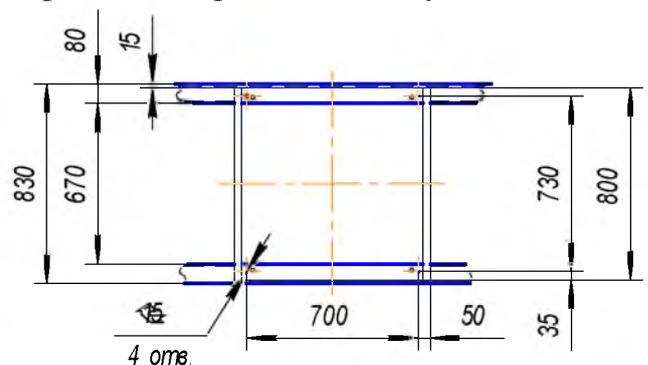


Рисунок Г.9 – Секционный шкаф  
глубиной 800 мм

Приложение Д  
(обязательное)

Расположение закладных швеллеров в фундамент для установки НКУ-СЭЩ  
двухстороннего обслуживания

Шкаф ввода двухстороннего обслуживания.  
Разделение вида 3а; 3б (смотри приложение Л)  
(крыша условно снята)

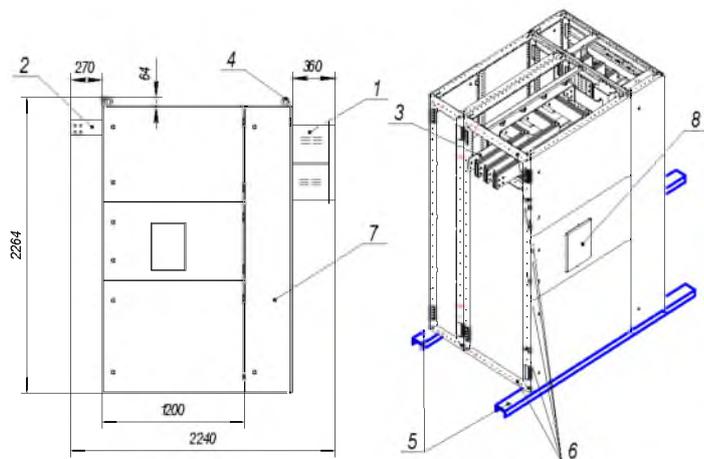


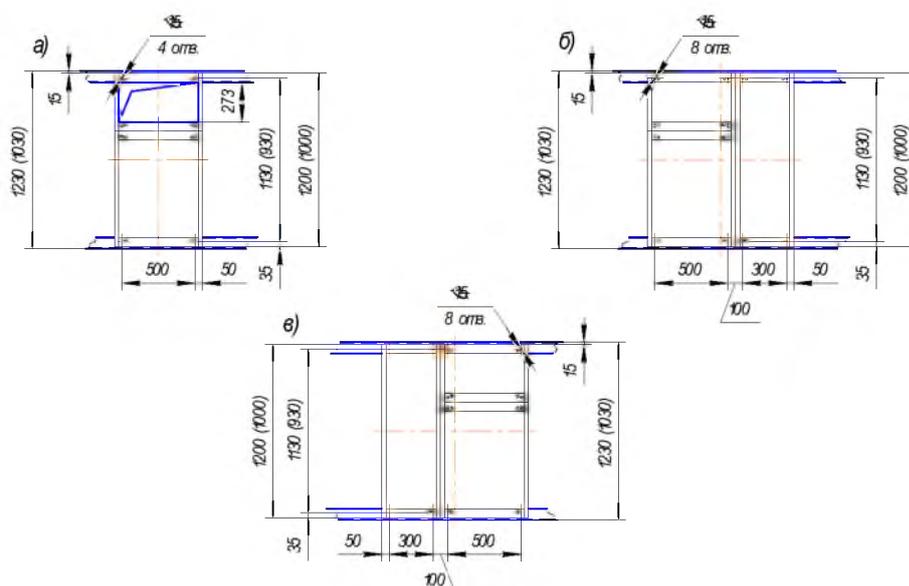
Таблица Д.1

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).

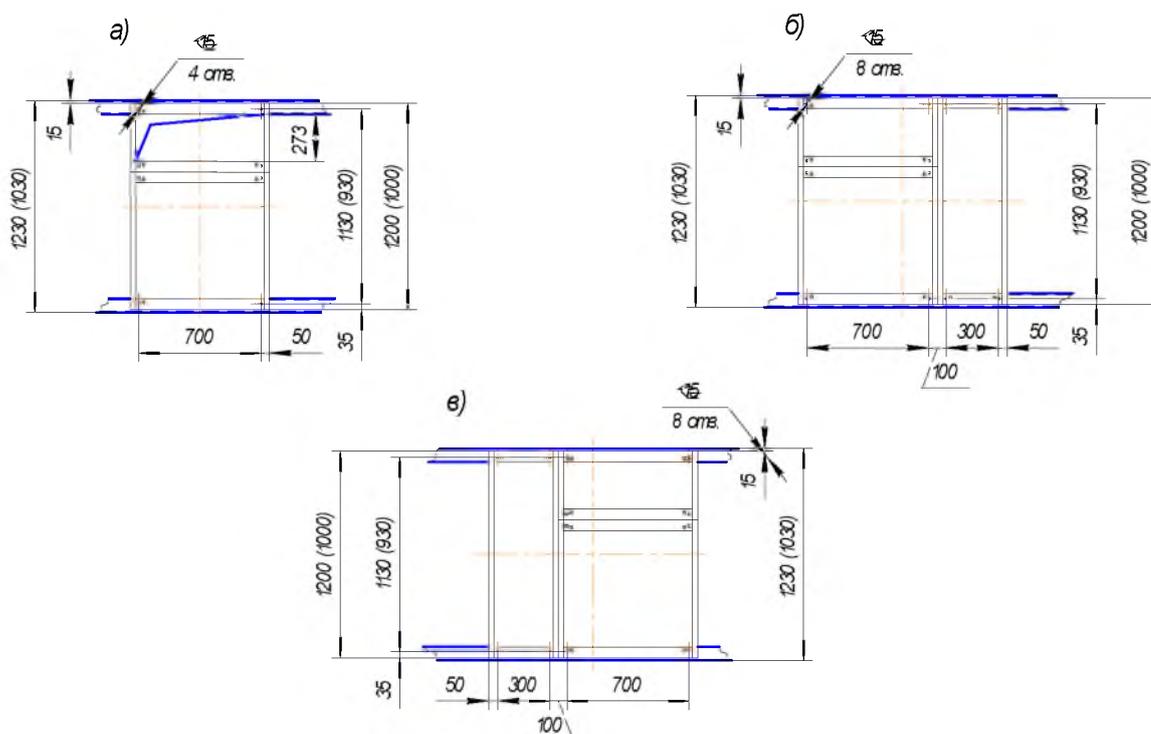
Рисунок Д.1 – Шкаф ввода двухстороннего обслуживания (крыша условно снята), ввод шинами справа



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

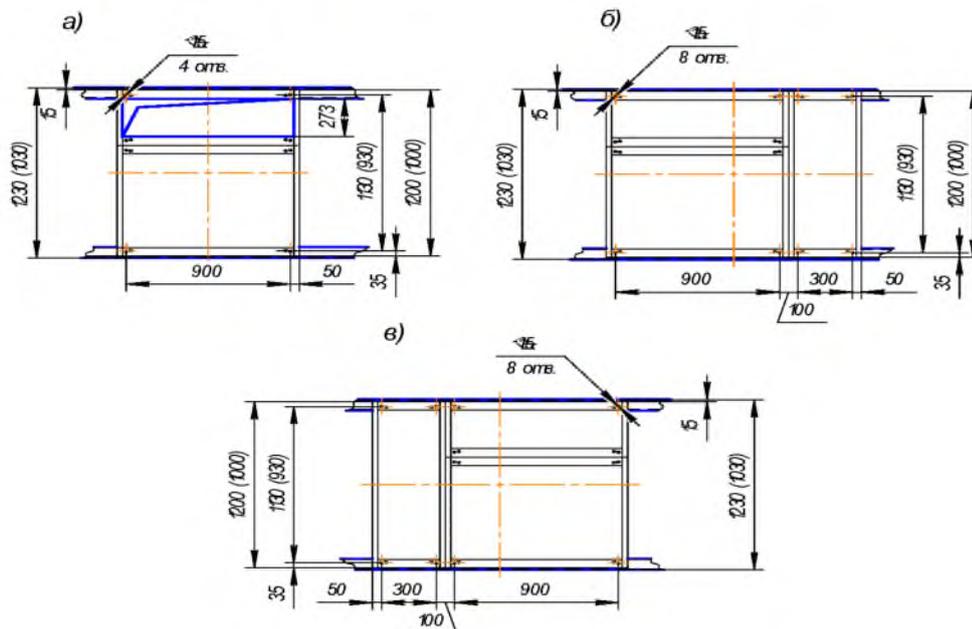
\*) при вводе питания снизу кабелем данная позиция отсутствует. Установочные размеры соответствуют рисункам с литерой а).

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



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

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

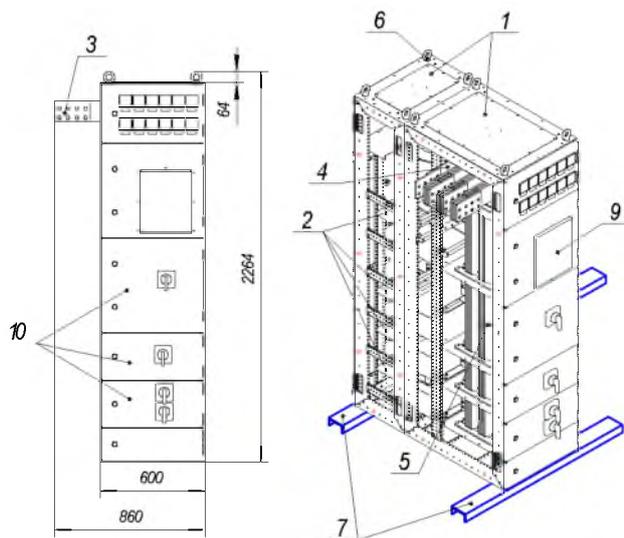


а) ввод снизу кабелем; б) ввод шинами справа; в) ввод шинами слева

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

### Шкаф распределительный двухстороннего обслуживания.

Разделение вида 3а; 4 (смотри приложение Л) (боковая стенка условно снята)



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.

Таблица Д.2

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

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

Установочные размеры шкафа отходящих шин  
Рис.Д.6 Рис.Д.7  
двухстороннего обслуживания

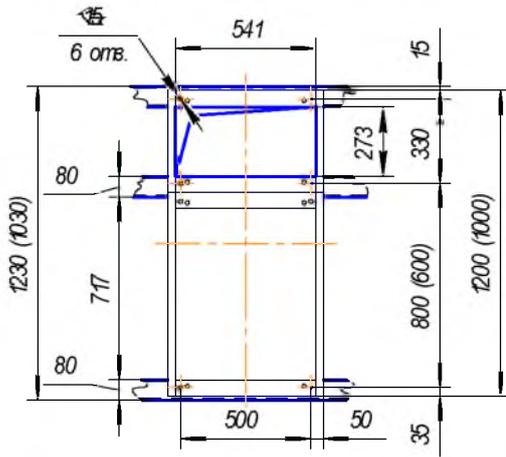


Рисунок Д.6 – Установочные размеры распределительного шкафа шириной 600 мм

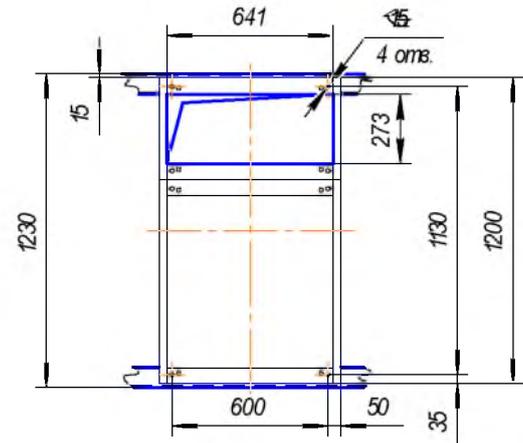
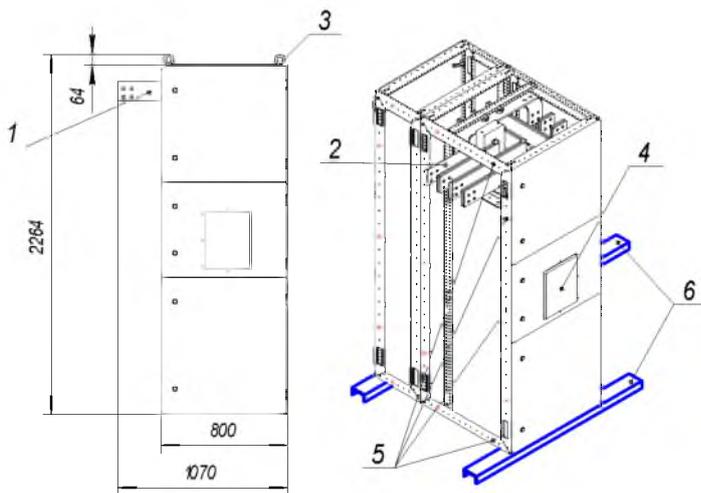


Рисунок Д.7 – Установочные размеры распределительного шкафа шириной 700 мм

Секционный шкаф двухстороннего обслуживания.  
Разделение вида 3а; 3б (смотри приложение Л)  
(крыша условно снята)



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.

Таблица Д.3

Тока сборных шин	Тип выключателя	Рисунок	№ схемы
До 1600А	ВА-СЭЩ-АС, Compact NS, Masterpact NT, NW до 1600 А	Д.9	K05 C01
До 4000 А	ВА-СЭЩ-АС, Masterpact NW до 4000 А	Д.10	
До 6300 А	Masterpact NW 5000 – 6300 А	Д.11	

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

## Установочные размеры секционного шкафа двухстороннего обслуживания

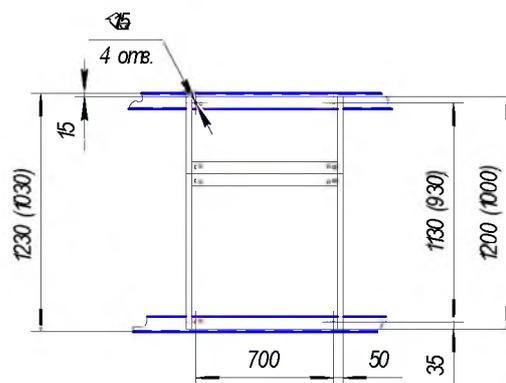
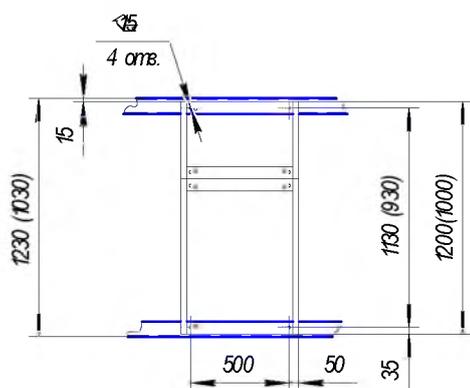


Рисунок Д.9 - Установочные размеры секционного шкафа шириной 600 мм

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

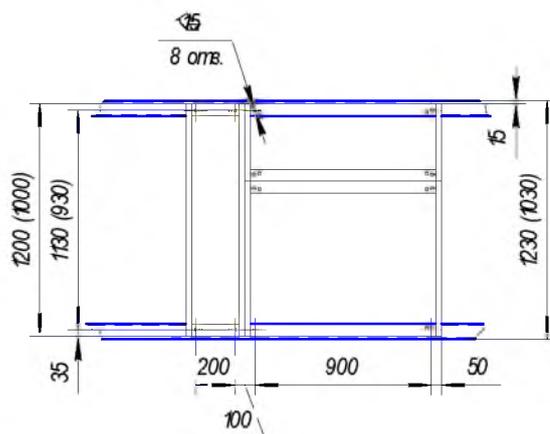


Рисунок Д.11 - Установочные размеры секционного шкафа шириной 1000 мм

# Приложение Е

(обязательное)

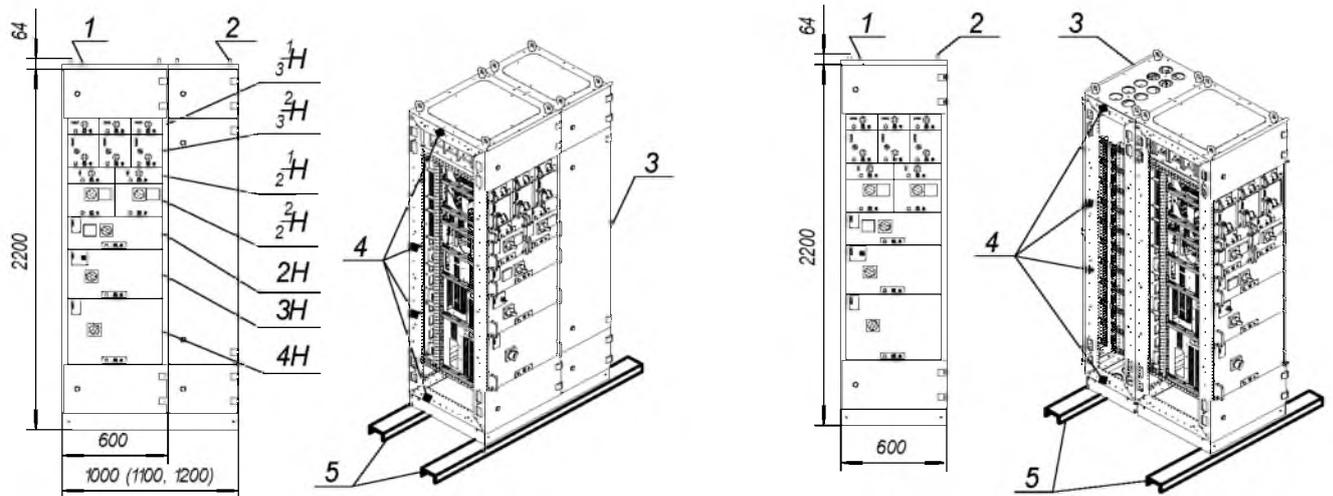
## Шкаф вторичной сборки

Разделение вида 3а, 3б (смотри приложение Л)

(боковая стенка и крыша условно сняты)

**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 Е.1 – Шкаф вторичной сборки

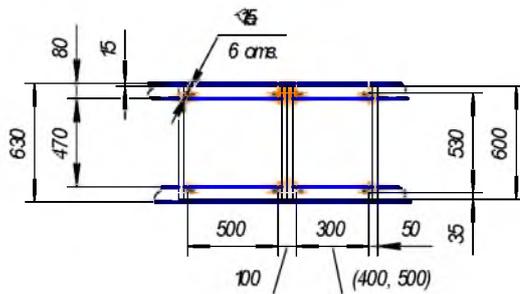


Рисунок Е.2 - Установочные размеры шкафа функциональных блоков одностороннего обслуживания глубиной 600 мм

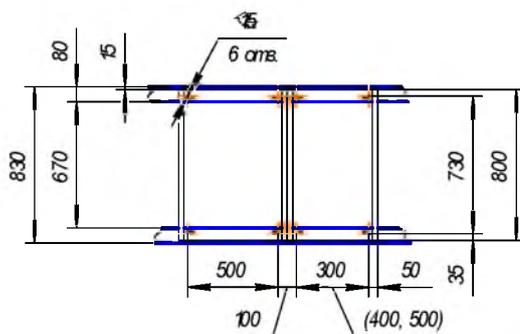


Рисунок Е.3 - Установочные размеры шкафа функциональных блоков одностороннего обслуживания глубиной 800 мм

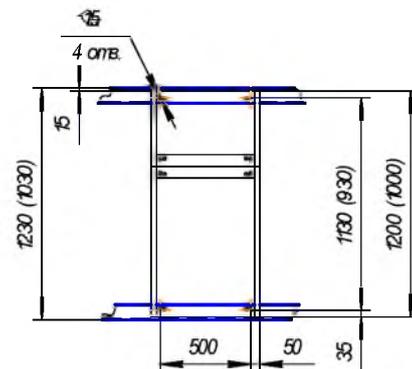
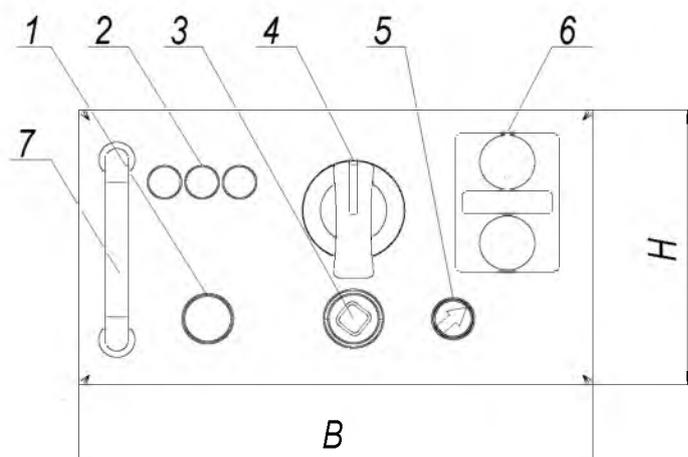


Рисунок Е.4 - Установочные размеры шкафа функциональных блоков двухстороннего обслуживания глубиной 600 мм

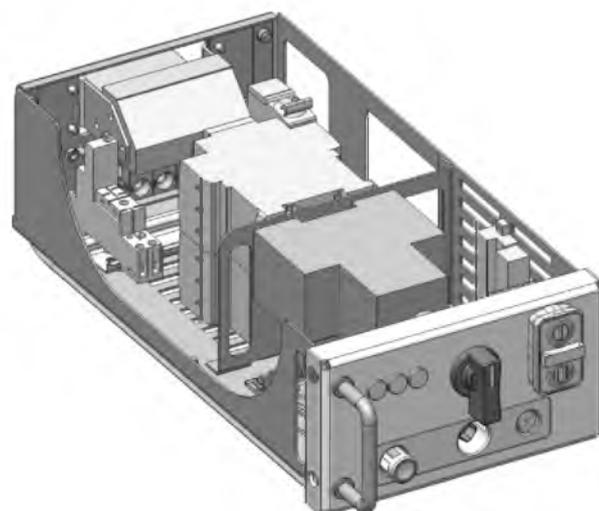
Таблица Е.1 – Габариты кабельного отсека

Вариант исполнения	Размер шкафа*, мм	Размер отсека кабельных присоединений, мм
Базовый	400	300
Вариант № 1 (по специальному заказу)	500	400
Вариант № 2 (по специальному заказу)	600	500



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 Е.5 – Модуль вторичной сборки, габарит 1/3Н\*

\*габаритные размеры модуля вторичной сборки представлены в таблице Е.2

Таблица Е.2 – Габариты модуля

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 Ж  
(обязательное)

Возможное расположение автоматических выключателей  
в распределительном шкафу.  
(фасадные двери условно сняты)

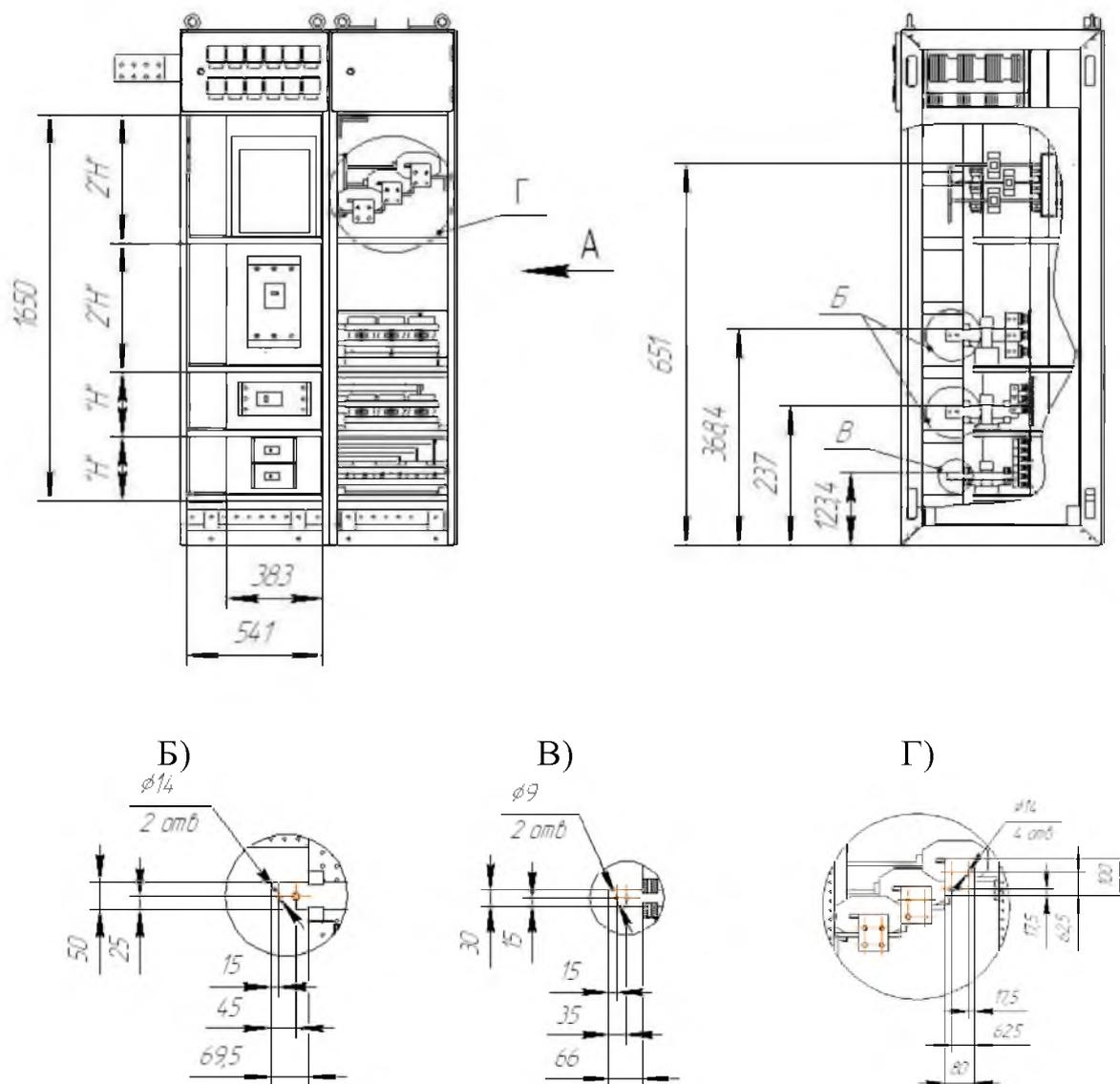
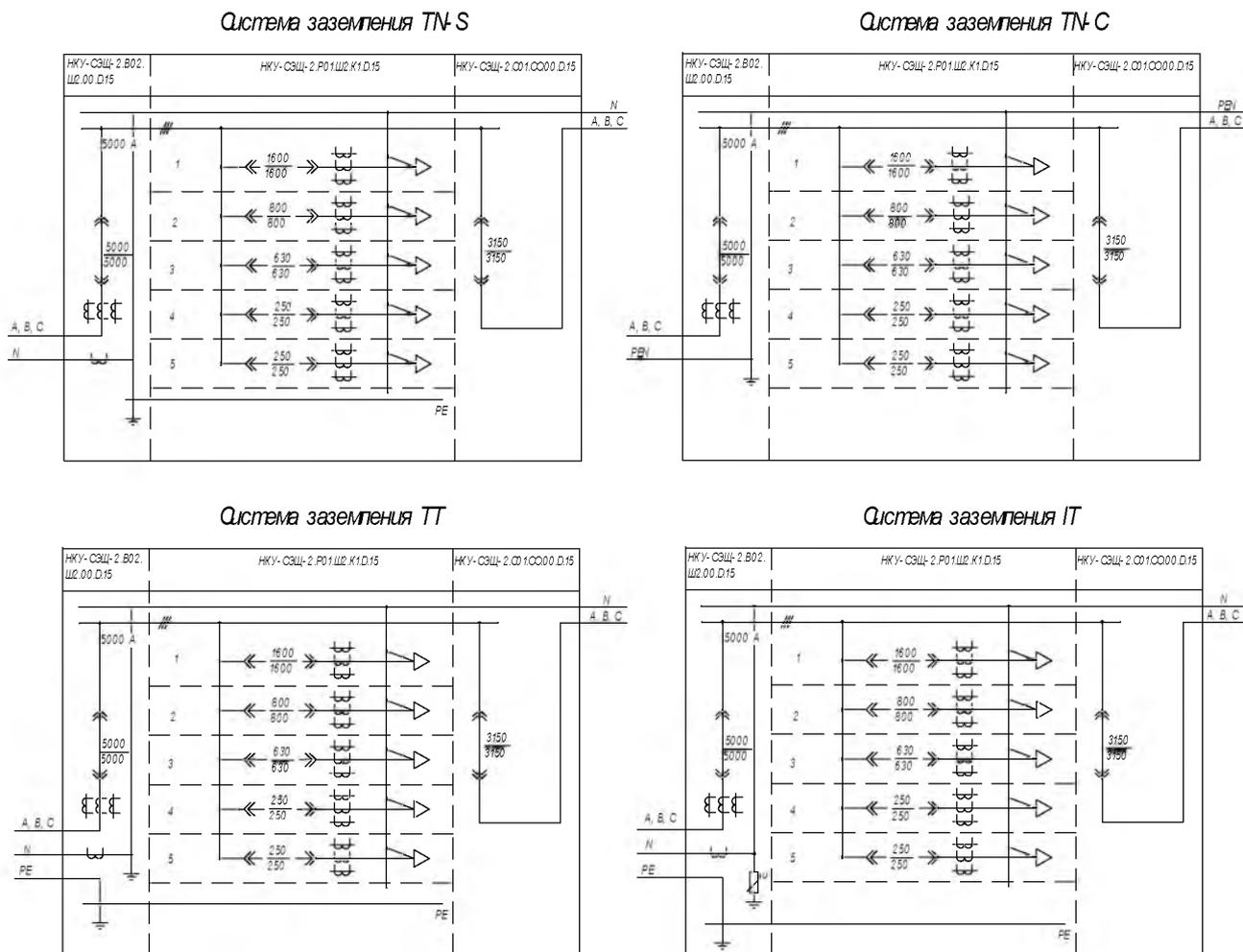


Рисунок Ж.1 – расположение автоматических выключателей в распределительном шкафу

Таблица Ж.1

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

# Приложение К (обязательное) Схематичное изображение схем систем заземления



TN-S – система TN, в которой нулевой защитный и нулевой рабочий проводники разделены на всём её протяжении.

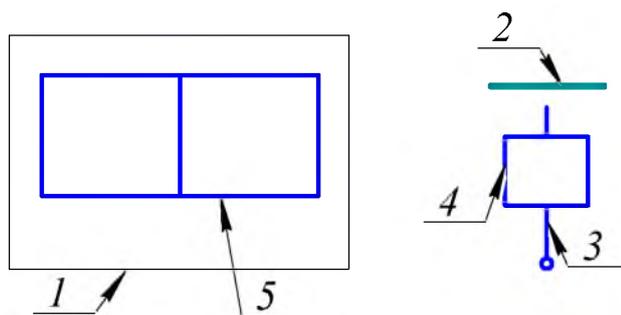
TN-C – система TN, в которой нулевой защитный и нулевой рабочий проводники совмещены в одном проводнике на всём её протяжении.

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

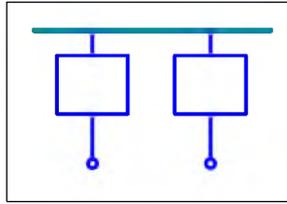
Приложение Л  
(обязательное)  
Типовые примеры видов разделения НКУ-СЭЩ



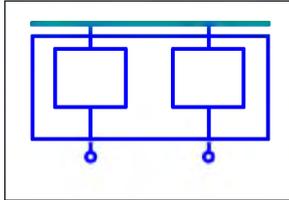
1-оболочка; 2-сборные шины, в т.ч.распределительные  
шины; 3-зажимы для внешних проводников;  
4-функциональный блок; 5-внутреннее разделение

Рисунок Л.1 – Обозначения, применяемые на рисунке Л.2

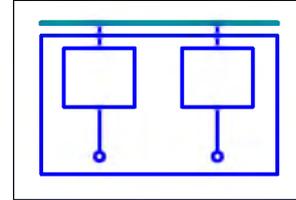
Вид 1 - Разделение отсутствует



Вид 2 - Разделение сборных шин и функциональных блоков

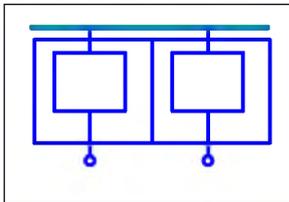


Вид 2а - Зажимы для внешних проводников не отгорожены от сборных шин

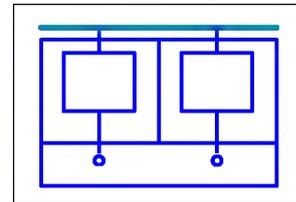


Вид 2b - Зажимы для внешних проводников отгорожены от сборных шин

Вид 3 - Разделение сборных шин и функциональных блоков. Отделение всех функциональных блоков один от другого. Разделение зажимов для внешних проводников и функциональных блоков без отделения от зажимов других функциональных блоков

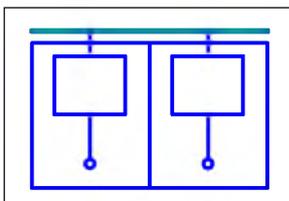


Вид 3а - Зажимы для внешних проводников не отгорожены от сборных шин

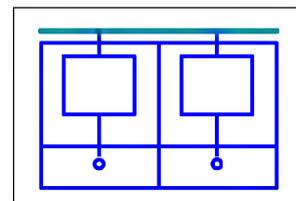


Вид 3b - Зажимы для внешних проводников отгорожены от сборных шин

Вид 4 - От сборных шин. Разделение сборных шин и всех функциональных блоков. Отделение всех функциональных блоков один от другого. Разделение зажимов для внешних проводников, связанных с одним функциональным блоком, и зажимов другого функционального блока и сборных шин



Вид 4а - Зажимы для внешних проводников в одной секции с функциональным блоком



Вид 4b - Зажимы для внешних проводников в разных секциях с функциональным блоком

Рисунок Л.2 – Примеры внутреннего разделения НКУ-СЭЩ

:

(8182)63-90-72  
+7(7172)727-132  
(4722)40-23-64  
(4832)59-03-52  
(423)249-28-31  
(844)278-03-48  
(8172)26-41-59  
(473)204-51-73  
(343)384-55-89  
(4932)77-34-06  
(3412)26-03-58  
(843)206-01-48

(4012)72-03-81  
(4842)92-23-67  
(3842)65-04-62  
(8332)68-02-04  
(861)203-40-90  
(391)204-63-61  
(4712)77-13-04  
(4742)52-20-81  
(3519)55-03-13  
(495)268-04-70  
(8152)59-64-93  
(8552)20-53-41

(831)429-08-12  
(3843)20-46-81  
(383)227-86-73  
(4862)44-53-42  
(3532)37-68-04  
(8412)22-31-16  
(342)205-81-47  
- - (863)308-18-15  
(4912)46-61-64  
(846)206-03-16  
- (812)309-46-40  
(845)249-38-78

(4812)29-41-54  
(862)225-72-31  
(8652)20-65-13  
(4822)63-31-35  
(3822)98-41-53  
(4872)74-02-29  
(3452)66-21-18  
(8422)24-23-59  
(347)229-48-12  
(351)202-03-61  
(8202)49-02-64  
(4852)69-52-93