



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ЭКРА»

34 3230
34 3300,...34 3325
34 3330,...34 3352
34 3400,...34 3439

**НИЗКОВОЛЬТНЫЕ КОМПЛЕКТНЫЕ УСТРОЙСТВА
СЕРИИ ШНЭ**

Руководство по эксплуатации

ЭКРА.656453.764 РЭ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Содержание

1	Описание и работа	3
1.1	Назначение	3
1.2	Технические характеристики	3
1.3	Состав шкафов, панелей	4
1.4	Устройство и работа	7
1.5	Маркировка	11
1.6	Упаковка	13
2	Использование по назначению	15
2.1	Эксплуатационные ограничения	15
2.2	Подготовка к использованию	15
2.3	Использование изделия	17
2.4	Внешний осмотр, порядок установки шкафа	19
2.5	Внешний осмотр, порядок установки панели	19
3	Техническое обслуживание	21
3.1	Общие указания	21
3.2	Требования безопасности	21
3.3	Порядок технического обслуживания	22
3.4	Проверка работоспособности	22
3.5	Техническое освидетельствование	23
3.6	Консервация	23
4	Транспортирование и хранение	25
5	Утилизация	26
	Приложение А (справочное) Габаритные и установочные размеры шкафов, панелей	27
	Приложение Б (обязательное) Значения в структуре условного обозначения типоразмеров шкафов, панелей	35
	Приложение В (обязательное) Транспортирование и хранение	39
	Приложение Г (рекомендуемое) Перечень оборудования и средств измерений, необходимых для проведения эксплуатационных проверок	40

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Метрологическая экспертиза проведена *А.И.И.* от 06.2014

ЭКРА.656453.764 РЭ				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Быков	<i>Б</i>	06.2014
Пров.		Шаварин	<i>Ш</i>	06.2014
Н.контр.		Курочкина	<i>К</i>	06.2014
Утв.		Наумов	<i>Н</i>	06.2014
Низковольтные комплектные устройства серии ШНЭ				
Руководство по эксплуатации				
		Лит.	Лист	Листов
		А	2	41
ООО НПП «ЭКРА»				

1 Описание и работа

1.1 Назначение

1.1.1 Устройства комплектные низковольтные (НКУ) - шкафы напольные, шкафы навесные, панели - предназначены для приема и распределения электроэнергии, управления, регулирования, автоматики, измерений, сигнализации и защиты оборудования, осуществляющего производство, передачу и использование электрической энергии.

1.1.2 Шкафы, панели НКУ в части воздействия климатических факторов внешней среды соответствуют требованиям ГОСТ 15150-69:

- высота над уровнем моря до 1000 м;
- климатическое исполнение и категория размещения изделий УХЛ1, УХЛ4.2, О4.2, У2, У3, УХЛ4, О4, Т2, Т3.

По согласованию допускаются другие виды климатических исполнений.

1.1.3 Условия для работы шкафов, панелей НКУ

1.1.3.1 Окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая пыли в концентрациях, снижающих параметры НКУ в недопустимых пределах, а также не содержащая агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих металл и изоляцию.

1.1.3.2 В части воздействия механических факторов внешней среды шкафы и панели соответствуют группе условий эксплуатации М38 и М39 по ГОСТ 17516.1-90.

1.1.3.3 Рабочее положение шкафов в пространстве – в вертикальной плоскости. Допускается отклонение от рабочего положения на 5° в любую сторону.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 По роду тока НКУ подразделяются:

- постоянного тока;
- переменного тока;
- постоянного и переменного тока.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЭКРА.656453.764 РЭ	Лист
						3

1.2.2 Общие характеристики шкафа соответствуют указанным в таблице 1.

Таблица 1 – Общие характеристики шкафа

Наименование параметра (характеристики)	Значение
1 Степень защиты оболочки шкафа от прикосновения к токоведущим частям и попадания твердых посторонних тел	IP00 – IP65
2 Сопротивление изоляции электрической цепей относительно корпуса на 1 В номинального напряжения, МОм, не менее	1
3 Коммутационная способность контактов реле сигнализации, Вт, не менее	30
4 Масса шкафа, кг, не более	500
5 Ввод кабеля заказчика	снизу, сверху

Габаритные и установочные размеры шкафов приведены в приложении А.

1.2.3 Общие характеристики панели соответствуют указанным в таблице 2.

Таблица 2 - Общие характеристики панели

Наименование параметра (характеристики)	Значение
1 Степень защиты оболочки панели от прикосновения к токоведущим частям и попадания твердых посторонних тел	IP00
2 Сопротивление изоляции электрической цепей относительно корпуса на 1 В номинального напряжения, МОм, не менее	1
3 Коммутационная способность контактов реле сигнализации, Вт, не менее	30
4 Габаритные размеры панели, мм, не более	2400x1100x800
5 Масса панели, кг, не более	300

1.3 Состав шкафов, панелей

1.3.1 Шкафы, панели НКУ представляют собой совокупность низковольтных аппаратов, приборов и устройств управления, измерения, сигнализации, защиты, регулирования, смонтированных на единой конструктивной основе со всеми внутренними электрическими и механическими соединениями и конструктивными элементами.

1.3.2 В комплект НКУ входят:

- шкаф или панель;
- эксплуатационная документация;
- спецификация;

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	
Инд. № подл.	

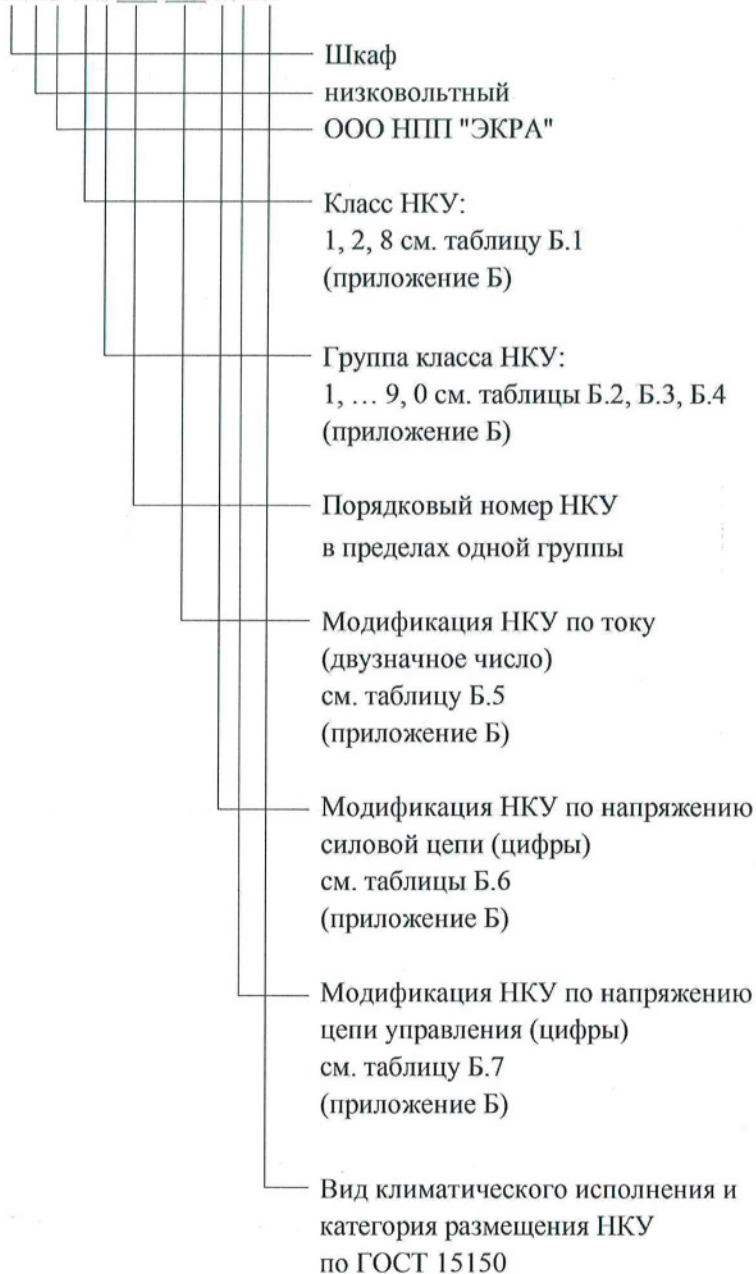
- схема электрическая соединений или таблица соединений, или схема электрическая принципиальная с перечнем элементов;

- запасные части к НКУ в соответствии с проектной документацией по дополнительной спецификации, входящей в состав документации, передаваемой заказчиком предприятию-изготовителю НКУ;

- товаросопроводительная документация.

1.3.3 Структура условного обозначения при заказе шкафа:

ШНЭ-XXXX-XX XX X

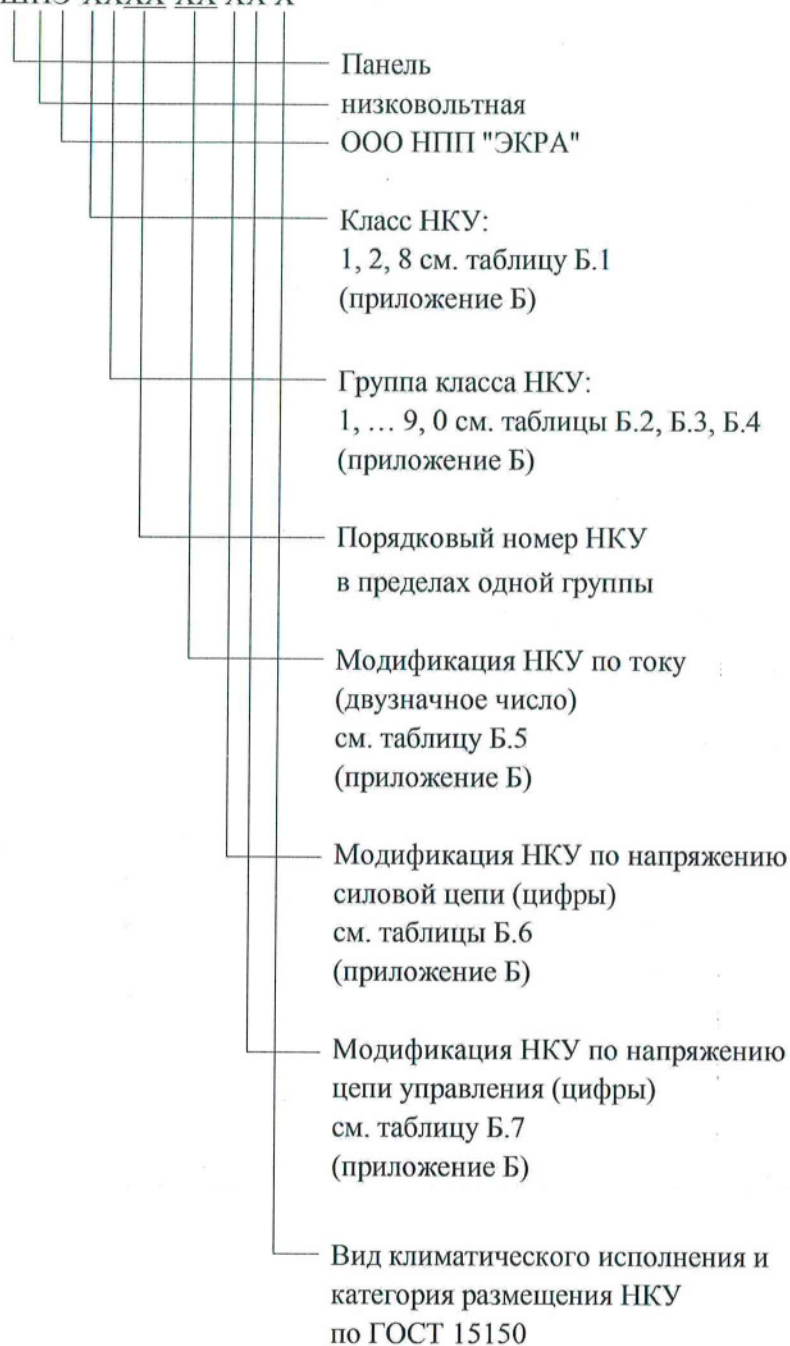


Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЭКРА.656453.764 РЭ	Лист
						5

1.3.4 Структура условного обозначения при заказе панели:

ШНЭ-XXXX-XX XX X



Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЭКРА.656453.764 РЭ

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Конструктивное исполнение шкафов – защищенное, высотой от 1500 до 2200 мм.

1.4.2 Аппараты на шкафах устанавливаются как с передней стороны, так и внутри шкафа.

1.4.3 Соединения между аппаратами, установка блоков и наборов клемм, как правило, производятся:

- для шкафов с односторонним обслуживанием – с передней стороны шкафа;
- для шкафов с двухсторонним обслуживанием – с задней стороны шкафа.

1.4.4 При установке НКУ допускается отклонение от рабочего положения на 5° в любую сторону.

1.4.5 Конструкция НКУ и расположение на них аппаратов и приборов обеспечивает:

- удобство и безопасность обслуживания;
- удобство наблюдения за работой аппаратов;
- удобство установки НКУ, а также подключения внешних соединений;
- исключение возможности взаимного влияния аппаратов (переброс электрической дуги; передача механических сотрясений, вызывающих ложные срабатывания и разрегулировку аппаратов; взаимная индуктивность и др.);
- доступ к контактным соединениям;
- удобство ремонта и замены изнашивающихся деталей аппаратов.

1.4.6 Шкафы и ящики с электрооборудованием имеют двери шириной не более 900 мм. Дверцы должны открываться на угол не менее 95°.

1.4.7 Для запирания шкафов и ящиков применяются запоры, запирающиеся с помощью специального ключа, или замки с вынимающимися ключами, или невыпадающие винты (болты), отворачиваемые при помощи инструмента.

1.4.8 Вводный выключатель не должен устанавливаться на двери шкафа. Допускается устанавливать приводной механизм вводного выключателя на дверях, крышках и т.д.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЭКРА.656453.764 РЭ	Лист
						7

1.4.9 По согласованию с потребителем на НКУ может быть нанесен предупреждающий знак по ГОСТ Р 12.4.026-2001. На НКУ двухстороннего обслуживания предупреждающий знак наносится на обеих сторонах.

1.4.10 Уровни установки аппаратов, органов управления аппаратов ручного оперативного управления и измерительных приборов соответствуют требованиям ГОСТ Р 51321.1-2007 (МЭК 60439-1:2004).

1.4.11 Органы управления аппаратов частого ручного оперативного управления (кнопки, переключатели и т.п.) устанавливаются в зоне от 600 до 1900 мм от уровня пола.

1.4.12 Органы управления аппаратов редкого ручного оперативного управления (автоматических выключателей, рубильников и силовых переключателей) устанавливаются в зоне от 400 до 2000 мм от уровня пола.

1.4.13 Дроссели, трансформаторы, реакторы, резисторы, разрядники, сирены и другие элементы, не требующие постоянного контроля и обслуживания, устанавливаются на высоте ниже 400 мм и выше 2000 мм.

1.4.14 Измерительные приборы устанавливаются с учетом требований ГОСТ 12.2.032-78 и ГОСТ 12.2.033-78. Шкала каждого из приборов находится на высоте от уровня пола:

- при работе стоя – от 1000 до 1800 мм;
- при работе сидя – от 700 до 1400 мм.

Измерительные приборы, которые не предназначены для точного измерения и являются индикаторами, устанавливаются на высоте до 2200 мм.

1.4.15 Аппараты, приборы и устройства, установленные в НКУ, соответствуют требованиям условий эксплуатации, принятым для НКУ, с учетом дополнительных воздействий (температурных, механических, ионизирующих и прочих), возникающих в месте установки аппарата, прибора или устройства. При применении в НКУ аппаратов и устройств, которые предназначены для эксплуатации в менее жестких условиях, принимаются меры, обеспечивающие их работу в установленных для НКУ условиях эксплуатации, либо установлены условия эксплуатации, соответствующие этим аппаратам, приборам и устройствам.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЭКРА.656453.764 РЭ	Лист
						8

1.4.16 Шины НКУ должны быть располагаются следующим образом:

а) для переменного трехфазного тока:

1) при расположении шин в вертикальной плоскости:

- верхняя – фаза А;
- средняя – фаза В;
- нижняя – фаза С.

2) при расположении шин в горизонтальной плоскости:

- шина, наиболее удаленная от обслуживающего персонала – фаза А;
- средняя – фаза В;
- ближайшая – фаза С.

3) ответвления от сборных шин:

- левая – фаза А;
- средняя – фаза В;
- правая – фаза С.

б) для постоянного тока:

1) при расположении сборных шин в вертикальной плоскости:

- верхняя – нулевая рабочая;
- средняя – отрицательная (-);
- нижняя – положительная (+).

2) при расположении сборных шин в горизонтальной плоскости:

- шина, наиболее удаленная – нулевая рабочая (N);
- средняя – отрицательная (-);
- ближайшая – положительная (+).

3) ответвления от сборных шин:

- левая – нулевая рабочая (N);
- средняя – отрицательная (-);
- правая – положительная (+).

1.4.17 В открытых щитах за проход обслуживания принимается сторона, на которой расположены наборы с зажимами.

В защищенных щитах при определении расположения прохода обслуживания следует исходить из того, что панели разделяют щит на заднюю и переднюю стороны,

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЭКРА.656453.764 РЭ

Лист
9

и проход обслуживания для сборных шин принимается с той стороны, с какой расположены сборные шины, а для ответвлений от сборных шин - сторона монтажа проводов, на которой расположены наборы с зажимами.

В двухрядных НКУ сторона обслуживания указывается разработчиком конструкторской документации.

1.4.18 Допускается применять иное расположение шин, если оно обусловлено удобством монтажа.

При отсутствии в проектной документации на НКУ указаний по расцветке проводов изготовитель выполняет монтаж проводом любой расцветки.

1.4.19 Укладка проводов выполняется следующими способами:

- жгутами;
- в коробах или аналогичных устройствах.

Изолированные провода могут прокладываться непосредственно по металлическим защищенным от коррозии поверхностям НКУ.

1.4.20 Для подсоединения внешних проводов цепей управления на НКУ устанавливаются наборы с зажимами или штепсельные разъемы.

Для подсоединения внешних проводов к цепям измерения разрешается промежуточные наборы зажимов не устанавливать.

Размещение наборов зажимов обеспечивает наименьшую возможную в данной конструкции НКУ длину разделки внешнего кабеля.

1.4.21 Подсоединение внешних проводов главных цепей обеспечивается одним из двух способов:

- через наборы зажимов или устройства аналогичного назначения;
- непосредственно к силовым зажимам аппаратов.

Конкретный способ подсоединения проводников указывается в технической документации заказчика.

1.4.22 Конструкция НКУ обеспечивает доступ ко всем частям приборов, аппаратов и зажимов и удобство эксплуатации после доукомплектования НКУ приборами и аппаратами на месте монтажа.

1.4.23 Изготовитель имеет право производить замену аппаратов на равноценные по техническим параметрам.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

1.4.24 Панели (НКУ) представляют собой совокупность низковольтных аппаратов, приборов и устройств, смонтированных на единой конструктивной основе со всеми внутренними электрическими и механическими соединениями и конструктивными элементами.

1.4.25 Конструктивное исполнение панелей (НКУ) – открытое, высотой 2200 или 2400 мм.

1.4.26 Установка аппаратов на панели (НКУ), а также соединения между аппаратами и установка блоков и наборов зажимов контактных производятся как с передней, так и с задней стороны панели.

1.4.27 Устройство и работа аппаратов и приборов, установленных в панелях (НКУ), указаны в документации на эти аппараты и приборы.

1.4.28 Габаритные и установочные размеры панелей приведены в приложении В.

1.4.29 Изготовитель имеет право производить замену аппаратов на равноценные по техническим параметрам.

1.5 Маркировка

1.5.1 Отдельно стоящие шкафы, панели НКУ имеют на паспортной табличке маркировку по ГОСТ 18620-86 с указанием:

- товарного знака предприятия-изготовителя;
- условного наименования или обозначения изделия;
- заводского номера;
- даты изготовления (год, месяц);
- основные параметры главной цепи (при наличии).

1.5.2 На паспортной табличке шкафа, панели НКУ могут быть указаны следующие дополнительные характеристики:

- основные параметры вспомогательной цепи (при наличии);
- степень защиты по ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-89);
- обозначение технических условий.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Примечания

1 Паспортная табличка устанавливается на свободном, легко обозримом месте в соответствии с документацией предприятия-изготовителя

2 На щитах паспортные таблички устанавливаются на каждый шкаф, панель с указанием заводского номера щита

3 В паспортной табличке не указывается степень защиты, если она отображается на изделии отдельно или при степени защиты IP00. Если НКУ состоит из нескольких изолированных между собой оболочек с разной степенью защиты, то данные о степени защиты должны указываться на каждой оболочке отдельно

4 Разрешается на паспортной табличке указывать дополнительные сведения по усмотрению предприятия-изготовителя. Дополнительно маркируется надпись "Сделано в России".

5 Надпись на паспортной табличке выполняется на русском языке или на языке, оговоренном в заказе.

1.5.3 На шкафы, панели НКУ, сертифицируемые в системе сертификации ГОСТ Р, маркировка знаком соответствия производится в соответствии с ГОСТ Р 50460-92.

1.5.4 Знак соответствия указывается на паспортной табличке или отдельной табличке.

1.5.5 Для типовых шкафов, панелей НКУ, входящих в панель, щит (шкаф), допускается на табличках указывать только их условное обозначение.

1.5.6 Транспортная маркировка грузовых мест производится по ГОСТ 14192-96, в том числе на тару наносится изображение манипуляционных знаков: "Хрупкое. Осторожно", "Место строповки", "Верх", "Бережь от влаги", "Ограничение температур", "Центр тяжести", "Тропическая упаковка" (последний только для экспортных поставок в макроклиматические районы с тропическим климатом).

Маркировка наносится непосредственно на тару или ярлык, прикрепляемый к НКУ или к таре. Способ нанесения маркировки определяется по документации предприятия-изготовителя.

Дополнительно на транспортную тару упакованных НКУ наносится обозначение НКУ на двух противоположных сторонах в соответствии с документацией заказчика.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЭКРА.656453.764 РЭ	Лист
						12

1.6 Упаковка

1.6.1 Упаковка производится по ГОСТ 23216-78 в соответствии с условиями хранения и транспортирования, а также допустимыми сроками сохранности, указанными в приложении Г.

1.6.2 Категории упаковки:

- для поставок внутри страны (кроме районов Крайнего Севера и приравненные к ним местности по ГОСТ 15846-2002) - КУ-0, КУ-1, КУ-2; при отсутствии указания в заказе - КУ-0;

- для поставок внутри страны в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности по ГОСТ 15846-2002 - КУ-1;

- для экспортных поставок в макроклиматические районы с умеренным климатом – КУ-1, КУ-2; при отсутствии указания в заказе - КУ-1; с тропическим климатом - КУ-2.

1.6.3 Сочетание видов и вариантов транспортной тары с типами внутренней упаковки определяется в документации предприятия-изготовителя.

1.6.4 НКУ, поставляемые на экспорт в упаковке изготовителя, консервируются в зависимости от условий хранения и транспортирования и сроков хранения в соответствии с документацией предприятия-изготовителя с учетом требований ГОСТ 23216-78 и ГОСТ 9.014-78.

1.6.5 НКУ для поставок внутри страны допускается отгружать в железнодорожных или специальных контейнерах без упаковки.

1.6.6 По согласованию между заказчиком и предприятием-изготовителем разрешается:

- отгрузка НКУ без упаковки автотранспортом и в железнодорожных вагонах при условии обеспечения защиты от атмосферных осадков и исключения механических повреждений;

- отгрузка НКУ в упаковке по чертежам предприятия-изготовителя.

1.6.7 НКУ упаковываются и укладываются в транспортную тару так, чтобы исключалась возможность перемещения их внутри тары при перевозке и исключались повреждения НКУ и его покрытий. От перемещений внутри транспортной тары НКУ должны быть закреплены. При необходимости закрепление НКУ осуществляется

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЭКРА.656453.764 РЭ	Лист
						13

деревянными брусками. Между брусками и НКУ укладываются амортизационные прокладки.

1.6.8 Упаковывание запасных частей должно производиться по документации завода-изготовителя при выполнении условий, обеспечивающих целостность и сохраняемость запасных частей при транспортировании и хранении.

1.6.9 Упаковывание технической и сопроводительной документации и маркировка ее упаковки производится в соответствии с требованиями ГОСТ 23216-78. Документация, отправляемая совместно с НКУ, , вкладывается в герметичный пакет из полиэтиленовой пленки.

Пакет с документацией маркируется четкой надписью на русском, а также другим (если это предусмотрено в заказе) языке.

Маркировка наносится на пакет с документацией или (если оболочка пакета прозрачная) на вкладыш из картона или бумаги.

Вкладыш вкладывается в пакет так, чтобы надпись была отчетливо видна. При транспортировании в контейнерах дополнительно учитываются требования ГОСТ 20259-80.

1.6.10 В каждый ящик или контейнер вкладывается упаковочный лист с указанием:

- типоразмера НКУ;
- перечня упакованных изделий;
- подпись упаковщика без указания фамилии.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

					ЭКРА.656453.764 РЭ	Лист
						14
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 ВНИМАНИЕ: В ШКАФАХ, ПАНЕЛЯХ ИМЕЮТСЯ ЭЛЕМЕНТЫ, НАХОДЯЩИЕСЯ ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ, ПРИКОСНОВЕНИЕ К КОТОРЫМ ОПАСНО ДЛЯ ЖИЗНИ.

НЕ ПРИКАСАЙТЕСЬ К ВЕРХНИМ КОНТАКТАМ РУБИЛЬНИКОВ ИЛИ НОЖЕЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЯ, Т. К. ОНИ МОГУТ НАХОДИТЬСЯ ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ.

2.1.2 При ремонте и наладке элементов шкафа, панели НКУ отключайте рубильники и другую аппаратуру, через которую подается питание шкафу, панели НКУ. При отсутствии рубильников в шкафу, панели НКУ снимите напряжение извне. Соблюдайте порядок включения и отключения аппаратов, соответствующих конкретной схеме шкафа и особенностям каждого отдельного аппарата, определенным в инструкции по их эксплуатации. При замене предохранителей под напряжением пользуйтесь резиновыми перчатками.

2.2 Подготовка к использованию

2.2.1 Шкафы, панели НКУ поступают на место установки в заводской упаковке.

2.2.2 Монтаж шкафов, панелей НКУ следует производить в следующем порядке:

а) осторожно распакуйте шкаф, панель НКУ без повреждения аппаратуры и окрашенных поверхностей плит и каркаса;

б) проверьте номинальные данные по паспортной табличке (тип, ток, напряжение) и убедитесь, что они соответствуют данным, указанным в проектной документации;

в) крепление шкафов, панелей НКУ к полу производите в следующей последовательности:

1) расположите шкаф, панель НКУ на строительном основании;

2) выровняйте шкаф, панель НКУ в горизонтальной и вертикальной плоскостях;

3) закрепите шкаф, панель НКУ на строительном основании.

г) заземлите металлоконструкцию (шкаф, панель НКУ), используя для этой цели устройства заземления. Устройства заземления должны быть защищены от самоотвинчивания;

д) установите приборы (аппараты), которые транспортируются отдельно;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЭКРА.656453.764 РЭ					Лист
										15
										Изм.

е) удалите предохранительную смазку с контактов и неокрашенных торцов магнитных систем контакторов, реле переменного тока и других аппаратов;

ж) произведите монтаж электрических соединений шкафа, выполните окончательную калибровку электроаппаратуры, проверку и наладку схемы, а также все прочие монтажно-наладочные операции, предшествующие пуску электроустановок в эксплуатацию, в соответствии с имеющимися техническими условиями, проектными и рабочими чертежами и другими техническими документами;

з) перед подачей напряжения вручную проверьте плавность хода подвижных частей аппаратов;

и) главную цепь включите только после тщательной проверки правильности работы схемы;

к) смонтированный шкаф (панель) проверьте на состояние сопротивления изоляции и на электрическую прочность изоляции по ГОСТ Р 51321.1-2007 (МЭК 60439-1:2004).

2.2.3 Ввод проводов в шкафы производится снизу или сверху.

2.2.3.1 Шкаф систематически подвергается осмотру, во время которого:

а) убедитесь в исправности всех элементов;

б) проверьте состояние контактов, а также зажимов и соединений;

в) подтяните гайки и винты на зажимах и контактных соединениях, а также винты крепления аппаратов;

г) очистите контактные поверхности от пыли и нагара в соответствии с указаниями инструкций по эксплуатации данного аппарата;

д) замените сильно изношенные детали новыми;

е) проверьте состояние смазки;

ж) очистите от пыли сжатым воздухом все элементы шкафа.

2.2.3.2 Проверка, ремонт и наладка аппаратов шкафа производятся по соответствующим инструкциям.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЭКРА.656453.764 РЭ	Лист
						16

2.3 Использование изделия

2.3.1 Монтаж проводов выполняется по схеме электрической соединений или таблице соединений. К одному зажимному винту подсоединяется не более двух проводов.

2.3.2 Соединения аппаратов и приборов, установленных на открывающихся частях НКУ, с аппаратами и приборами, установленными на неподвижных частях НКУ, выполняются гибким проводом.

2.3.3 Проводники должны прокладываться таким образом, чтобы обеспечивался свободный доступ к аппаратам и их зажимам. Их прокладка может выполняться с лицевой или задней стороны панелей и блоков.

2.3.4 При совместной прокладке проводников, находящихся в НКУ под различным напряжением, изоляция каждого из них выбирается по наибольшему из напряжений. Если такой выбор изоляции является нецелесообразным, то провода прокладываются в виде отдельных групп для каждого из значений напряжений.

2.3.5 Контактные соединения соответствуют ГОСТ 10434-82. При этом отношение начального электрического сопротивления контактных соединений (кроме контактных соединений со штыревыми выводами) к электрическому сопротивлению участка соединяемых проводников, длина которого равна длине контактного соединения, не должно превышать - два.

2.3.6 Конструкция шкафа, панели НКУ (размещение аппаратов, установка шин и т.п.) обеспечивает воздушные зазоры и длину пути утечки между токоведущими частями НКУ по ГОСТ Р 51321.1-2007 (МЭК 60439-1:2004).

2.3.7 Заземляющая цепь электрически непрерывная. При этом электрическое сопротивление, измеренное между болтом (винтом, шпилькой) для заземления НКУ и любой его металлической частью, подлежащей заземлению не должно превышать 0.1 Ом.

2.3.8 Сопротивление изоляции электрических цепей относительно корпуса и цепей, электрически не связанных между собой в пределах одной панели, пульта, ящика, шкафа, отдельного блока, согласно ГОСТ Р 51321.1-2007 (МЭК 60439-1:2004), должно быть не менее 1000 Ом на 1 В номинального напряжения этих цепей относительно земли.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЭКРА.656453.764 РЭ	Лист
						17
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

2.3.9 Значение токов утечки - не более 2 мА.

В системах оперативного постоянного тока, токи утечки - не более 1.5 мА.

2.3.10 Электрическая изоляция шкафа, панели НКУ выдерживает без пробоя и перекрытия испытательное напряжение при нормальных климатических условиях в соответствии с ГОСТ Р 51321.1-2007 (МЭК 60439-1:2004).

2.3.11 Главные шины допускают наибольший ударный ток короткого замыкания:

- для панелей и щитов открытых - 16, 25, 50 кА;
- для шкафов и щитов защищенных - 10, 16, 25 кА.

Конкретное значение тока короткого замыкания указывается при заказе НКУ. При отсутствии указаний в заказе главные шины изготавливаются на наименьший ток соответствующего ряда.

2.3.12 Сечение сборных шин шкафа, панели НКУ соответствует допустимому длительному суммарному току НКУ, указанному в проектной документации заказчика. При отсутствии этих указаний сечение сборных шин НКУ соответствует суммарному току отходящих линий с учетом коэффициента одновременности по ГОСТ Р 51321.1-2007 (МЭК 60439-1:2004) или номинальному току вводного защитного устройства.

2.3.13 Возле приборов и аппаратов, не устанавливаемых заводом-изготовителем шкафа, панели НКУ, при необходимости, предусматриваются специальные устройства (горизонтальные угольники, скобы и т.п.) для крепления проводов к этим приборам и аппаратам.

2.3.14 Для случаев, когда подсоединение проводов к приборам и аппаратам, устанавливаемым на месте монтажа, осуществляется через штепсельные разъемы, применяемые для комплектации шкафа, панели НКУ, предприятие-изготовитель шкафа и панели НКУ осуществляет распайку этих разъемов при условии, что они включены в проектную документацию на НКУ.

При применении приборов и аппаратов с нестандартными штепсельными разъемами распайка проводов к ним выполняется при условии передачи заказчиком предприятию-изготовителю НКУ съемных частей этих разъемов.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2.4 Внешний осмотр, порядок установки шкафа

2.4.1 Упакованный шкаф поставить на горизонтальную поверхность, руководствуясь знаками «Верх». Убедиться в соответствии содержимого упаковочному листу.

Произвести внешний осмотр шкафа, убедиться в отсутствии механических повреждений аппаратов и шкафа, вызванных транспортированием.

При обнаружении каких-либо несоответствий или неисправностей в оборудовании необходимо немедленно поставить в известность предприятие – изготовитель.

2.4.2 Шкаф предназначен для установки в чистом помещении, достаточно освещённом для проведения необходимых проверок.

2.4.3 Установить шкаф в вертикальном положении на предусмотренное для него место, закрепив его основание на фундаментных шпильках гайками, либо приварив основание шкафа к металлоконструкции пола, либо по инструкции, принятой в энергосистемах.

2.4.4 На металлоконструкции шкафа предусмотрен заземляющий болт, который должен использоваться только для присоединения к заземляющему контуру.

Выполнение этого требования по заземлению является обязательным.

КРЕПЛЕНИЕ ШКАФА СВАРКОЙ ИЛИ БОЛТАМИ К ЗАКЛАДНОЙ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИИ ПОЛА НЕ ОБЕСПЕЧИВАЕТ НАДЕЖНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ.

2.5 Внешний осмотр, порядок установки панели

2.5.1 Панели систематически подвергайте осмотру, во время которого:

- убедитесь в исправности всех элементов;
- проверьте состояние контактов, а также зажимов и соединений;
- подтяните гайки и винты на зажимах и контактных соединениях, а также винты крепления аппаратов;
- очистите контактные поверхности от пыли и нагара в соответствии с указаниями инструкций по эксплуатации данного аппарата;
- замените сильно изношенные детали новыми;
- проверьте состояние смазки;
- очистите от пыли сжатым воздухом все элементы панели.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЭКРА.656453.764 РЭ	Лист
						19

2.5.2 На металлоконструкции панели предусмотрен заземляющий болт, который должен использоваться только для присоединения к заземляющему контуру. Выполнение этого требования по заземлению является обязательным.

2.5.3 Проверка, ремонт и наладка аппаратов панели производится по соответствующим инструкциям.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.656453.764 РЭ

3 Техническое обслуживание

3.1 Общие указания

3.1.1 Техническое обслуживание должно проводиться квалифицированным персоналом, прошедшим аттестацию на проведение работ, в сроки и в объеме проверок, установленных у потребителя.

3.1.2 Учет технического обслуживания и результаты периодического контроля основных технических характеристик при эксплуатации шкафа должны отмечаться потребителем в соответствующей документации.

3.1.3 Техническое обслуживание и ремонт могут проводиться и по результатам технического диагностирования при функционировании у Потребителя системы технического диагностирования - совокупности объекта диагностирования, процесса диагностирования и исполнителей, подготовленных к диагностированию и осуществляющих его по правилам, установленным соответствующей документацией.

3.1.4 При обслуживании панели внешний осмотр аппаратуры и монтажа производить не реже одного раза в месяц.

Во время осмотра проверка, ремонт и наладка аппаратов панели производятся по соответствующим инструкциям.

3.2 Требования безопасности

3.2.1 Руководитель Потребителя обязан обеспечить безопасные условия труда работников в соответствии с законодательством Российской Федерации.

3.2.2 Устройство шкафов, панелей НКУ соответствует требованиям правил устройства электроустановок, строительных норм и правил, государственных стандартов, правил безопасности труда, правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности и другой нормативно-технической документации.

Организация эксплуатации и ремонта шкафа должна соответствовать требованиям Правил устройств электроустановок (ПУЭ) государственных стандартов, правил безопасности при эксплуатации электроустановок и других нормативных актов по охране труда (далее - ОТ) и технике безопасности (далее - ТБ).

3.2.3 Средства защиты, инструмент и приспособления, применяемые при обслуживании и ремонте шкафов, панелей НКУ должны удовлетворять требованиям соответствующих государственных стандартов и действующих правил применения и

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

испытания средств защиты. Перечень оборудования и средств измерений, необходимых для проведения эксплуатационных проверок НКУ, приведен в приложении Г.

Средства защиты, инструмент и приспособления должны подвергаться осмотру и испытаниям в соответствии с Правилами устройств электроустановок (ПУЭ) .

3.2.4 У Потребителя должны быть разработаны и утверждены инструкции по ОТ как для работников отдельных профессий, так и на отдельные виды работ.

3.2.5 Каждый работник обязан знать и выполнять требования по безопасности труда, относящиеся к обслуживаемому оборудованию и организации труда на рабочем месте.

3.3 Порядок технического обслуживания

3.3.1 Объем технического обслуживания и планово-предупредительных ремонтов должен определяться необходимостью поддержания работоспособности шкафов, панелей НКУ, периодического их восстановления и приведения в соответствие с меняющимися условиями работы.

3.2.5 Графики ремонтов шкафов, панелей НКУ, влияющие на изменение объемов производства, должны быть утверждены руководителем организации.

3.2.6 Периодичность и продолжительность всех видов ремонта, а также продолжительность ежегодного простоя в ремонте для отдельных видов шкафов, панелей НКУ устанавливаются в соответствии с Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей, действующими отраслевыми нормами и указаниями предприятия-изготовителя.

3.4 Проверка работоспособности

3.4.1 При осмотре шкафов, панелей НКУ и помещений в которых они установлены особое внимание должно быть обращено на следующее:

- состояние помещения, исправность дверей и окон, отсутствие течи в кровле и междуэтажных перекрытиях, наличие и исправность замков;
- исправность отопления и вентиляции, освещения и сети заземления;
- наличие средств пожаротушения;
- наличие испытанных защитных средств;
- укомплектованность медицинской аптечкой;
- состояние контактов, рубильников щита низкого напряжения;
- целостность пломб у счетчиков:

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЭКРА.656453.764 РЭ

- состояние изоляции (запыленность, наличие трещин, разрядов и т.п.);
- работу системы сигнализации;
- исправность и правильность показаний указателей положения выключателей;
- действие устройств электроподогрева в холодное время года;
- плотность закрытия шкафов, панелей управления;
- возможность легкого доступа к коммутационным аппаратам и др.

3.4.2 Порядок проведения проверки:

- убедитесь в исправности всех элементов;
- проверьте состояние контактов, а также зажимов и соединений;
- подтяните гайки и винты на зажимах и контактных соединениях, а также винты крепления аппаратов;
- очистите контактные поверхности от пыли и нагара в соответствии с указаниями инструкций по эксплуатации данного аппарата;
- замените сильно изношенные детали новыми;
- проверьте состояние смазки;
- очистите от пыли сжатым воздухом все элементы панели.

3.5 Техническое освидетельствование

По истечении установленного нормативно-технической документации срока службы все технологические системы шкафов, панелей НКУ должны подвергаться техническому освидетельствованию комиссией, возглавляемой техническим руководителем Потребителя, с целью оценки состояния, установления сроков дальнейшей работы и условий эксплуатации.

3.6 Консервация

3.6.1 Средства и методы консервации обеспечивают защиту изделий от механических повреждений, коррозии, увлажнения, частично - от старения и биоповреждений на сроки сохраняемости, установленные в стандартах или другой НТД на изделия. В течение полного срока сохраняемости при необходимости технического обслуживания изделий могут быть предусмотрены одно или несколько переупаковываний и (или) переконсерваций.

3.6.2 Защите средствами консервации и упаковкой подлежат:

- изделия, поставляемые изготовителем;

Инв. № подл.	Подп. и дата									
Взам. инв. №	Инв. № дубл.									
Подп. и дата										
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЭКРА.656453.764 РЭ					Лист 23

- изделия, смонтированные на объекте;
- изделия, находящиеся в эксплуатации, при перерывах в работе.

3.6.3 При выборе средств защиты для изделий, находящихся в эксплуатации, следует учитывать влияние наработки изделий на срок сохраняемости при эксплуатации и для более жестких условий хранения и транспортирования по сравнению с заданными или для больших, чем требуемые, сроков сохраняемости.

3.6.4 Защиту комплектующих изделий, поставляемых по кооперации, устанавливают для условий транспортирования и сроков сохраняемости, необходимых для доставки и хранения изделий на предприятии-получателе, комплектующих изделий, согласованных с ним и указываемых в договорах на поставку.

3.6.5 Консервацию изделий в зависимости от конструктивных особенностей, условий хранения и транспортирования и сроков сохраняемости проводят по ГОСТ 9.014-78 с использованием: консервационных смазок и масел, рабоче - консервационных масел в сочетании со статическим осушением воздуха.

Для консервации нетоковедущих деталей рекомендуется применять ингибиторы коррозии.

3.6.6 Подготовку металлических поверхностей, подлежащих консервации, проводят по ГОСТ 9.014-78.

Подготовку поверхности мелких коллекторов и узлов и деталей из серебра проводят протиранием этиловым спиртом по ГОСТ Р 51723-2001, крупных коллекторов - смесью этилового спирта с органическими растворителями. Подготовку поверхности узлов и деталей из меди и ее сплавов проводят протиранием органическими растворителями или смесью этих растворителей с этиловым спиртом.

3.6.7 Условия проведения консервации и технология консервации и расконсервации, а также требования к консервационным материалам - по ГОСТ 9.014-78. Допускается не проводить расконсервацию отдельных деталей и узлов изделия, если наличие консервационных средств не приводит к нарушению работоспособности изделий.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЭКРА.656453.764 РЭ					Лист
										24
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

4 Транспортирование и хранение

4.1 Шкаф, панель НКУ упакован в транспортную тару, которая предохраняет его от повреждения. При транспортировании и хранении транспортная тара не должна вскрываться до прибытия на место монтажа.

4.2 Транспортирование НКУ к месту монтажа должно производиться краном с помощью строп, при этом необходимо соблюдать правила техники безопасности строповки. Допускается транспортирование на катках.

4.3 Срок хранения в упаковке изготовителя в складских помещениях один год.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЭКРА.656453.764 РЭ	Лист
											25

5 Утилизация

5.1 По истечении срока эксплуатации шкафа, панели НКУ необходимо произвести его демонтаж с последующей утилизацией.

Демонтаж шкафа, панели НКУ включает в себя разборку металлоконструкции, крепежных элементов, монтажных проводников, комплектующей аппаратуры.

Из демонтированных составных частей следует утилизировать следующие материалы:

- черные металлы;
- цветные металлы;
- драгоценные металлы.

Утилизацию произвести любым методом, не оказывающим отрицательного экологического воздействия на окружающую среду.

5.2 Предусматривать специальные меры безопасности, а также применять специальные инструменты и приспособления при демонтаже и утилизации шкафов, панелей НКУ не требуется.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.656453.764 РЭ

Лист
26

Приложение А

(справочное)

Габаритные и установочные размеры шкафов, панелей

Таблица А.1 - Габаритные и установочные размеры шкафов с одним и двумя цоколями

Н, мм	L, мм	В, мм	В1, мм	А1, мм	А2, мм	Рис.
1600	400	400	460	335	335	А.1, А.2
	500	400		435		
	600	400		535		
	700	400		635		
	800	400		735		
	900	400		835		
	1000	400		935		
	400	500	560	335	435	
	500	500		435		
	600	500		535		
	700	500		635		
	800	500		735		
	900	500		835		
	1000	500		935		
	400	600	660	335	535	
	500	600		435		
	600	600		535		
	700	600		635		
	800	600		735		
	900	600		835		
	1000	600		935		
	400	700	760	335	635	
	500	700		435		
	600	700		535		
	700	700		635		
	800	700		735		
	900	700		835		
	1000	700		935		
	400	800	860	335	735	
	500	800		435		
600	800	535				
700	800	635				
800	800	735				
900	800	835				
1000	800	935				

Инов. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инов. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

Продолжение таблицы А.1

Н, мм	L, мм	B, мм	B1, мм	A1, мм	A2, мм	Рис.
1800	400	400	460	335	335	А.1 А.2
	500	400		435		
	600	400		535		
	700	400		635		
	800	400		735		
	900	400		835		
	1000	400		935		
	400	500	560	335	435	
	500	500		435		
	600	500		535		
	700	500		635		
	800	500		735		
	900	500		835		
	1000	500		935		
	400	600	660	335	535	
	500	600		435		
	600	600		535		
	700	600		635		
	800	600		735		
	900	600		835		
	1000	600		935		
	400	700	760	335	635	
	500	700		435		
	600	700		535		
	700	700		635		
	800	700		735		
	900	700		835		
	1000	700		935		
	400	800	860	335	735	
	500	800		435		
600	800	535				
700	800	635				
800	800	735				
900	800	835				
1000	800	935				

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Продолжение таблицы А.1

Н, мм	L, мм	B, мм	B1, мм	A1, мм	A2, мм	Рис.
2000	400	400	460	335	335	А.1 А.2
	500	400		435		
	600	400		535		
	700	400		635		
	800	400		735		
	900	400		835		
	1000	400		935		
	400	500		560		
	500	500	435			
	600	500	535			
	700	500	635			
	800	500	735			
	900	500	835			
	1000	500	935			
	400	600	660		335	
	500	600		435		
	600	600		535		
	700	600		635		
	800	600		735		
	900	600		835		
	1000	600		935		
	400	700		760	335	
	500	700	435			
	600	700	535			
	700	700	635			
	800	700	735			
	900	700	835			
	1000	700	935			
	400	800	860		335	
	500	800		435		
	600	800		535		
	700	800		635		
	800	800		735		
	900	800		835		
	1000	800		935		

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Таблица А.2 - Габаритные и установочные размеры навесных шкафов

Н, мм	L, мм	В, мм	A1, мм	A2, мм	Рис.
250	250	250	125	300	А.4
	500			550	
300	250	200	175	300	
400	300	150	275	350	
		200			
		250			
400	600	200	275	650	
500	250	250	375	300	
	300	200		350	
	500	250		550	
500	750	250	375	800	
		360			
600	400	150	475	450	
		200			
		250			
		360			
600	600	150	475	650	
		200			
		250			
		360			
700	600	360	575	650	
750	500	250	625	550	
		360			
800	400	200	675	450	
	500			550	
	600			650	
800	600	250	675	650	
		360			
1000	400	200	875	450	
	600			650	
1000	600	250	875	650	
		360			
1200	600	200	1075	650	
		250			
		360			
		500			

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЭКРА.656453.764 РЭ	Лист
						30

Таблица А.3 - Габаритные размеры панелей

Н, мм	В, мм	L, мм			Рис.
		800	900	1100	
2200	550	+	-	-	А.5
2200	800	+	+	+	
2400	550	+	-	-	
2400	800	+	+	+	

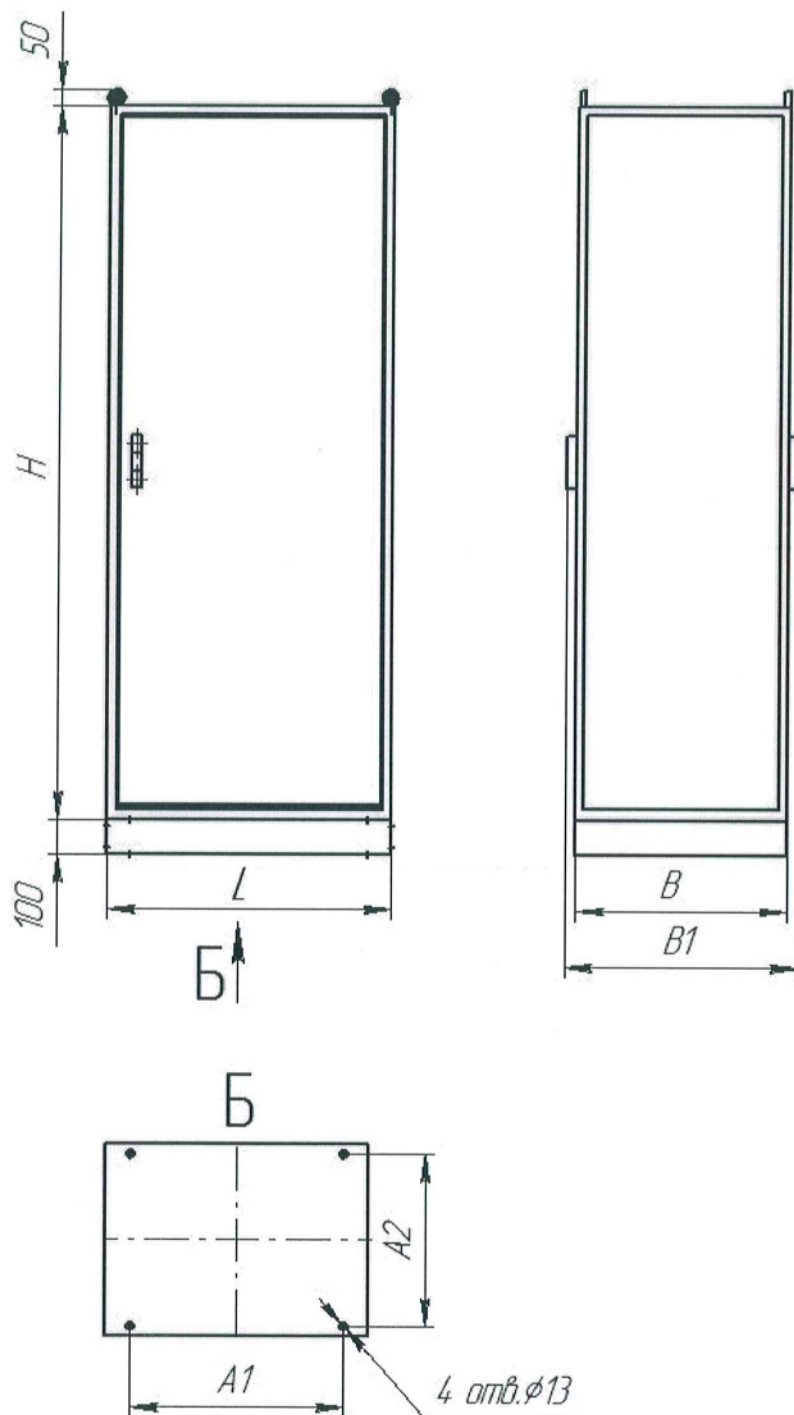


Рисунок А.1 - Габаритные и установочные размеры шкафа с одним цоколем

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЭКРА.656453.764 РЭ	Лист
						31

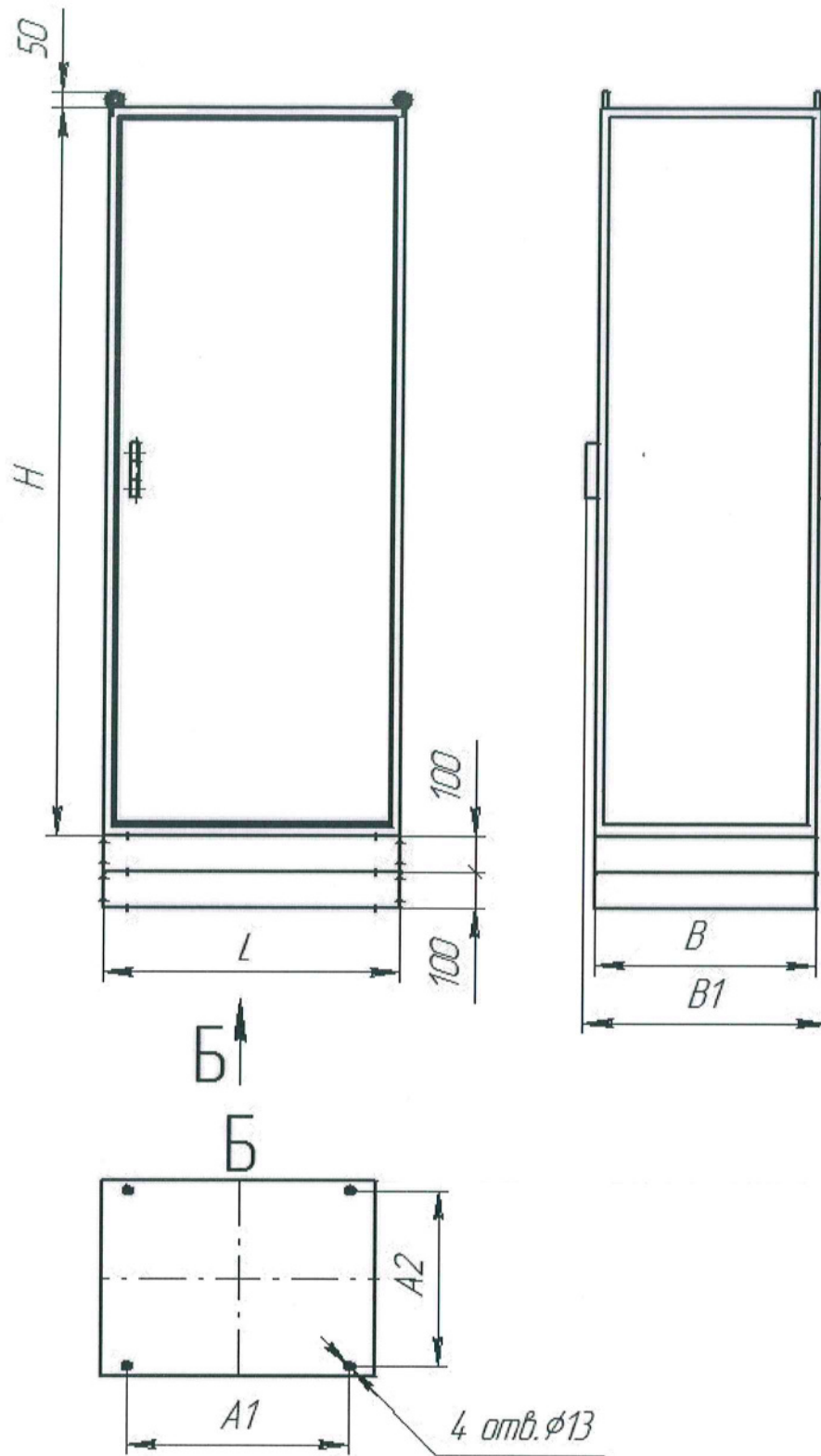


Рисунок А.2 - Габаритные и установочные размеры шкафа с двумя цоколями

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	
Изм.	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	

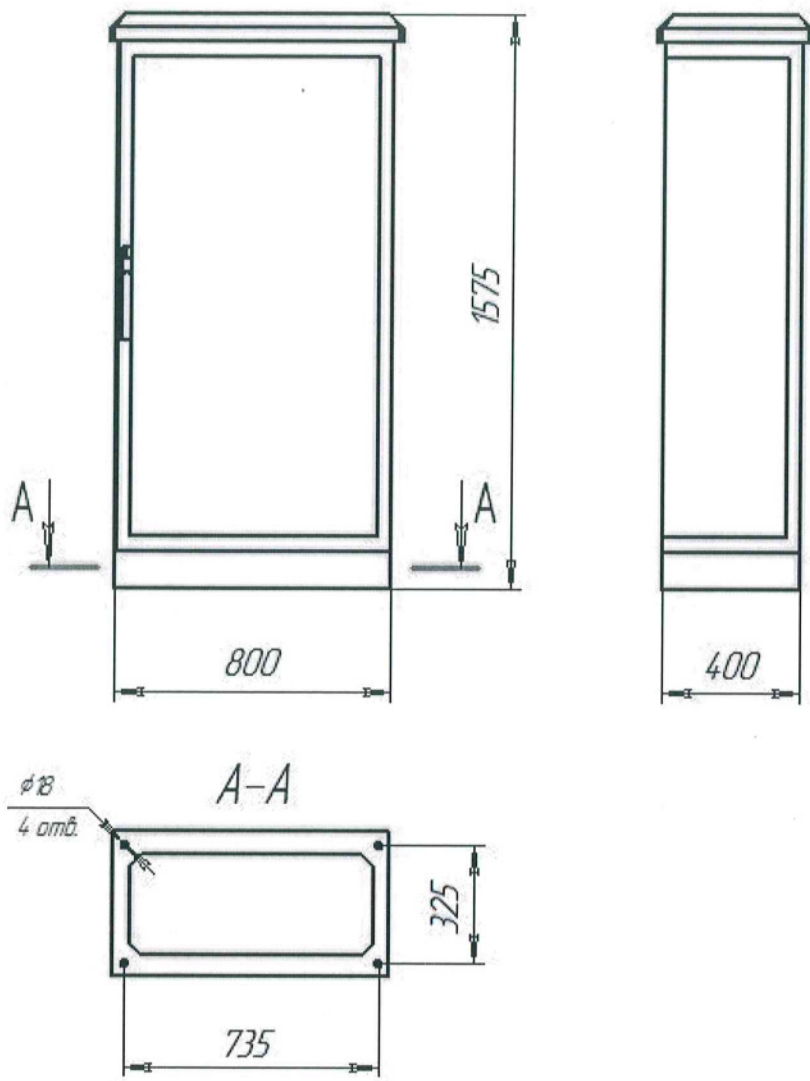


Рисунок А.3 – Габаритные и установочные размеры шкафа высотой Н=1575 мм

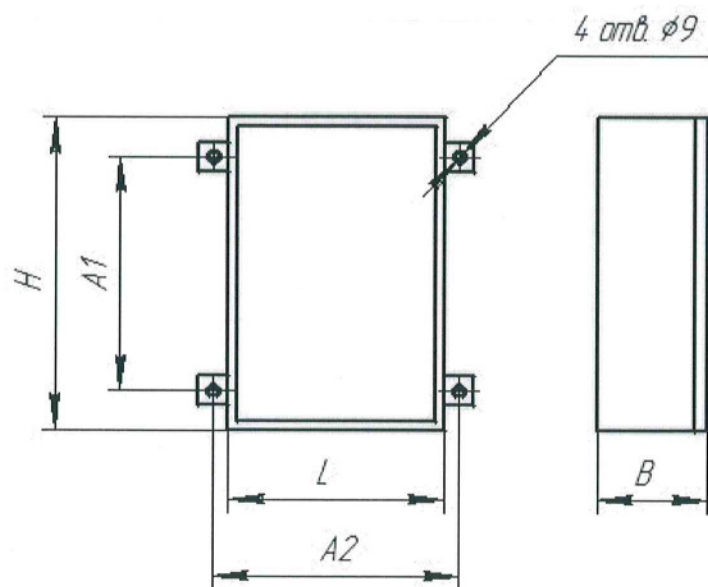


Рисунок А.4 - Габаритные и установочные размеры навесных шкафов

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ЭКРА.656453.764 РЭ

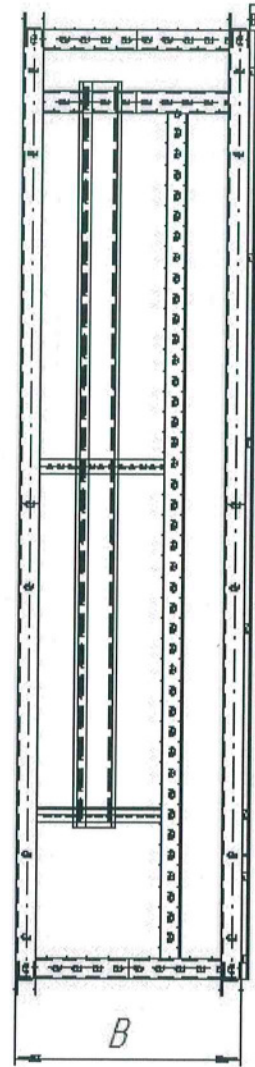
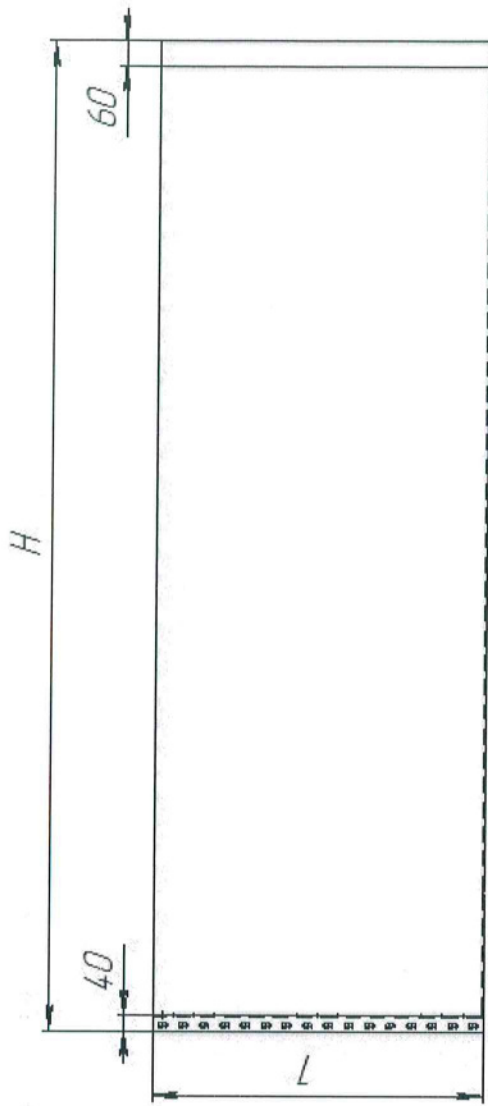


Рисунок А.5 – Габаритные размеры панелей (НКУ)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.656453.764 РЭ

Приложение Б

(обязательное)

Значения в структуре условного обозначения типоисполнений шкафов, панелей

Таблица Б.1 - Класс НКУ по укрупненному функциональному назначению

Обозначение серии (класс)	Характеристика по назначению
1	НКУ управления, измерения, сигнализации, автоматики и защиты релейных, силовых, главных, центральных, блочных местных щитов управления электрических станций
2	НКУ управления, измерения, сигнализации, автоматики и защиты главных щитов (пунктов) управления подстанций
3	НКУ со статическими полупроводниковыми преобразователями для электроприводов постоянного тока
4	НКУ со статическими полупроводниковыми преобразователями для электроприводов переменного тока
5	НКУ управления асинхронными электродвигателями трехфазного тока с короткозамкнутым ротором
6	НКУ управления асинхронными электродвигателями трехфазного тока с фазным ротором
7	НКУ управления синхронными электрическими машинами
8	НКУ ввода и распределения электроэнергии
9	НКУ управления специальными электроприводами НКУ вспомогательные и общего назначения

Таблица Б.2 - Класс 1. НКУ управления, измерения, сигнализации, автоматики и защиты релейных, силовых, главных, центральных, блочных местных щитов управления электрических станций

Обозначение серии (группа)	Характеристика группы
1	НКУ генераторов, блоков генераторов-трансформатор (автотрансформатор), дизель-генераторов
2	НКУ трансформаторов связи
3	НКУ устройств котла, турбины, технологического оборудования
4	НКУ собственных нужд
5	НКУ резервных возбудителей, общестанционных и шинных аппаратов (синхронизации, сигнализации и т.д.)
6	НКУ элементов РУ 110, 220 кВ
7	НКУ элементов 330 кВ и выше
8	НКУ топливоподачи
9	НКУ вспомогательных хозяйств
0	НКУ с другими особенностями, отличными от перечисленных

Инв. № подл. Подп. и дата Взам. инв. № Инв. № дубл. Подп. и дата

Таблица Б.3 - Класс 2. НКУ управления, измерения, сигнализации, автоматики и защиты главных щитов (пунктов) управления подстанций

Обозначение серии (группа)	Характеристика группы
1	НКУ трансформаторов (автотрансформаторов), реакторов
2	НКУ синхронных компенсаторов, шунтовых конденсаторных батарей
3	НКУ шинных аппаратов
4	НКУ общеподстанционных устройств
5	НКУ линий 6-10, 35 кВ
6	НКУ линий 110-220 кВ
7	НКУ линий 330 кВ и выше
8	НКУ для подстанций на оперативном переменном токе
9	Резерв
0	НКУ с другими особенностями, отличными от перечисленных

Таблица Б.4 - Класс 8. НКУ ввода и распределения электроэнергии

Обозначение серии (группа)	Характеристика группы
1	НКУ ввода переменного тока
2	НКУ ввода постоянного тока
3	НКУ ввода переменного тока с автоматическим включением резерва (АВР)
4	НКУ ввода постоянного тока с автоматическим включением резерва (АВР)
5	НКУ распределения электроэнергии с применением автоматических выключателей переменного тока
6	НКУ распределения электроэнергии с применением предохранителей
7	НКУ распределения электроэнергии с применением автоматических выключателей постоянного тока
8	Прочие НКУ ввода
9	Прочие НКУ распределения
0	НКУ с другими особенностями, отличными от перечисленных

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЭКРА.656453.764 РЭ	Лист
						36

Таблица Б.5 - Исполнение по номинальному току НКУ (первые два знака типового индекса)

I _н , А		Второй знак															
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	А	Б	В	Г	Д	Е
Первый знак	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	резерв					
	1	0,1	0,12	0,16	0,2	0,25	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8						
	2	1	1,25	1,6	2	2,5	3,2	4	5	6,3	8						
	3	10	12,5	16	20	25	32	40	50	63	80						
	4	100	125	160	200	250	320	400	500	630	800						
	5	1000	1250	1600	2000	2500	3200	4000	5000	6300	8000						
	А	15	30	60	150	300	600	1500	3000	6000	-						
	Б	75	120	750	1200	7500	12000	-	-	-	-						

Таблица Б.6 - Исполнение по напряжению главной цепи (третий знак)

Третий знак	U _н , В	f, Гц
	—	—
1	= 110	—
2	= 220	—
3	= 440	—
4	~ 220	50
5	~ 230	50
6	~ 240	50
7	~ 380	50
8	~ 400	50
9	~ 415	50
А	~ 660	50
Б	~ 220	60
В	~ 380	60
Г	~ 440	60
Д	= 48	—
Е	= 24	—
И	~ 173	50
К, Л, М, Н, П, Р, С	Резерв	

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Таблица Б.7 - Исполнение по напряжению вспомогательной цепи (четвёртый знак)

Четвертый знак	U_n , В	f, Гц
0	–	–
1	= 110	–
2	= 220	–
3	~ 110	50
4	~ 220	50
5	~ 230	50
6	~ 240	50
7	~ 380	50
8	~ 400	50
9	~ 415	50
А	= 6	–
Б	= 12	–
В	= 24	–
Г	= 36	–
Д	= 48	–
Е	= 60	–
И	= 125	–
К	Резерв	
Л	~ 36	50
М	~ 42	50
Н	~ 127	50
П	~ 110	60
Р	~ 220	60
С	~ 380	60
Т	~ 440	60
У, Ф, Ц, Ш, Щ, Э, Ю, Я	Резерв	

Инов. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ЭКРА.656453.764 РЭ

Лист
38

Приложение В

(обязательное)

Транспортирование и хранение

Условия транспортирования и хранения НКУ и допустимые сроки сохраняемости до ввода в эксплуатацию должны соответствовать указанным в таблице В.1.

Таблица В.1

Вид поставок	Обозначение условий транспортирования в части воздействия		Обозначение условий хранения по ГОСТ 15150-69	Срок сохраняемости в упаковке и (или) временной противокоррозионной защите, выполненной изготовителем, годы
	механических факторов ГОСТ 23216-78	климатических факторов, таких, как условия по ГОСТ 15150-69		
Внутри страны (кроме районов Крайнего Севера и приравненные к ним местности по ГОСТ 15846-2002)	Л	8 (ОЖЗ)	1 (Л)	1
Внутри страны в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности по ГОСТ 15846-2002	Ж	8 (ОЖЗ)	2 (С)	1
Экспортные в районы с умеренным климатом	Л	8 (ОЖЗ)	1 (Л)	1,5
Экспортные в районы с тропическим климатом	Ж	9 (ОЖ1)	9 (ЖЗ)	1,5
Примечание – Нижнее значение температуры окружающего воздуха при транспортировании минус 40 °С, а при хранении – не ниже 5 °С.				

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЭКРА.656453.764 РЭ	Лист
						39

Приложение Г
(рекомендуемое)

**Перечень оборудования и средств измерений, необходимых для
проведения эксплуатационных проверок**

Таблица Г.1 – Перечень оборудования и средств измерений

Наименование	Тип оборудования	Основные технические характеристики	Примечание
Мультиметр цифровой	APPA-106	0,1 мВ-1000 В; ПГ $\pm(0,1 \%+2 \text{ ед. счета}) =U$ 0,1 мВ-750 В; ПГ $\pm(0,5 \%+5 \text{ ед. счета}) \sim U$ 10 мкА-10 А ПГ $\pm(0,4 \%+2 \text{ ед. счета}) =I$ ПГ $\pm(1,0 \%+5 \text{ ед. счета}) \sim I$ 0,1 Ом-40 МОм; ПГ $\pm(0,4 \%+2 \text{ ед. счета})$	
Мегаомметр	Е6-24 Е6-24/1	10 кОм-9,99 ГОм; ПГ $\pm 3 \%+3 \text{ ед.}$ $U_{\text{тест}}=500; 1000; 2500 \text{ В}$ 10 кОм-999 МОм; ПГ $\pm 3 \%+3 \text{ ед.}$ $U_{\text{тест}}=100; 250; 500; 1000 \text{ В}$	
Комплекс программно-технический измерительный	Ретом-51	(0,15-60) А; ПГ $\pm 0,5 \%$ (0,05-240) В; ПГ $\pm 0,5 \%$	
Комплект испытательный	OMICRON CMC 356	6х $\sim(0-32) \text{ А}$; ПГ $\pm 0,15 \%$ 4х $\sim(0-300) \text{ В}$; ПГ $\pm 0,08 \%$	
Универсальная пробойная установка	TOS 5051 А	до 5 кВ; ПГ $\pm 3 \%$	
Осциллограф цифровой запоминающий	TDS 2024	(0-200) МГц; погрешность установки $K_{\text{откл.}} \pm 3 \%$	
Источник питания постоянного тока и напряжения	GPR-30H10D	(0-300) В; ПГ $\pm(0,005 \cdot U_{\text{уст}}+0,2 \text{ В})$, где $U_{\text{уст}}$ – устанавливаемое значение выходного напряжения; (0-1) А; ПГ $\pm(0,005 \cdot I_{\text{уст}}+0,02 \text{ А})$, где $I_{\text{уст}}$ – устанавливаемое значение выходного тока	
Примечание - Допускается применение других средств измерений и оборудования, аналогичных по своим техническим и метрологическим характеристикам и обеспечивающих заданные режимы испытаний.			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.656453.764 РЭ

