

ОсОО «Испытательный центр КСК Альянс»

Кыргызская Республика,
г. Бишкек, проспект Чынгыза Айтматова, 303, +996709944664, test.center.ksk@gmail.com



ISO/IEC 17025
№ KG 417/КЦА.ИЛ.166
от 13.09.2021
Область аккредитации на сайте:
www.kca.gov.kg

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ

Номер протокола испытаний	2260 S EMC
Наименование образца (-ов), торговая марка	Комплекс автоматического регулирования электропотребителями
Модель/тип образца (-ов)	Модель: КАРП КАРП-[380][240-2-60/220-2-10][1*18-180]
Количество образцов и их номера	1 шт. заводской № б/н
Заявитель	Орган по сертификации Общества с ограниченной ответственностью «Эксперт-Лайн»
Адрес заявителя	720040 Кыргызская Республика, город Бишкек, улица Раззакова, дом 19, офис 902 тел. +996708803093, адрес электронной почты: Ekspert.line@yandex.ru
Изготовитель, место нахождения	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ "МОДЕКОНТ" 630047, Российская Федерация, Новосибирская обл., г. Новосибирск, ул. Крамского 35, корпус 1
Номер и дата акта отбора	АКТ Отбора образцов (проб) № 250220-051 от 20.02.2025 г. ОсОО «Эксперт-Лайн»
Дата получения образца (ов)	20.02.2025 г.
Дата проведения испытаний	Начало – 20.02.2025 г. Окончание – 07.03.2025 г.
Адрес ИЦ (место проведения испытаний)	Кыргызская Республика, СЭЗ «Бишкек» на территории Ак-Чий
Документ на проведение испытаний	Заявка на испытания № 1247-25 от 20.02.2025 г. НАПРАВЛЕНИЕ образцов (проб) на испытания № 250220-051 от 20.02.2025 г. ОсОО «Эксперт-Лайн»
Обозначение ТНПА, устанавливающих требования к продукции	ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования» ГОСТ ИЕС 61439-1-2013 (кроме п. 9.4, 10.12, приложения J), ГОСТ ИЕС 61439-2-2015. ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств» ГОСТ ИЕС 61439-1-2013 (п. 9.4).
Обозначение ТНПА, устанавливающих методы испытаний	ГОСТ ИЕС 61439-1-2013 (кроме п. 9.4), ГОСТ ИЕС 61439-2-2015, ГОСТ 30804.4.2-2013 (ИЕС 61000-4-2:2008), ГОСТ 30804.4.4-2013 (ИЕС 61000-4-4:2004), ГОСТ ИЕС 61000-4-5-2017, СТБ ИЕС 61000-4-6-2011, ГОСТ 30804.4.11-2013 (ИЕС 61000-4-11:2004), ГОСТ CISPR 16-2-3-2016, ГОСТ CISPR 16-2-1-2015.
Нестандартные методы испытаний	Не применялись
Протокол испытаний утвердил	Начальник ИЦ КСК Альянс 7 марта 2025 г. МП
Дата выдачи протокола заказчику	_____ 20__ г.



Шахов А.С.

ОБЩИЕ ПРИМЕЧАНИЯ:	
1. Результаты испытаний распространяются только на испытанный (-ые) образец (-цы). 2. Тиражирование протокола испытаний разрешается только в полном объеме и только с письменного разрешения начальника ИЦ. 3. Образцы продукции (разрушенные образцы продукции/части) после испытаний возвращаются Заказчику, кроме случаев, где требуется их утилизация. 4. Испытательный центр не несёт ответственность за отбор образцов на испытания. 5. Пункты, отмеченные «*», относятся к ГОСТ IEC 61439-2-2015.	
Данный протокол оформлен в 3 экземплярах и направлен: - Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр КСК Альянс» (1 экземпляр) - Общество с ограниченной ответственностью «Эксперт-Лайн» (2 экземпляра)	
УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ	
Температура	(19,8 – 21,7) °C (±0,1)
Относительная влажность воздуха	(34,9 – 38,2) % (±1)
Параметры электропитания СИ и ИО	230 В, 50 Гц (±0,5%)
СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ	
Входное напряжение (В)	220 / 380
Частота (Гц)	50
Степень защиты	IP66
Класс защиты	I

СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ, ИСПЫТАТЕЛЬНОЕ И ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ			
№ п/п	Наименование	Номер	Метрологическая оценка до
1.	Автотрансформатор ЛАТР TSGC2 9	1310771	ВО
2.	Антенна измерительная П6-61	364	29.03.2025
3.	Антенна измерительная П6-62	373	29.03.2025
4.	Вольтметр универсальный В7-77М	2202731	02.02.2026
5.	Генератор сигналов цифровой модуляции MG3681A	6100146399	02.02.2026
6.	Генератор электростатических сигналов NoiseKen TC-815C ESS-630A	A983093	06.08.2026
7.	Горелка Бунзена и игольчатого пламени	Инв. № 004	25.02.2026
8.	Измеритель иммитанса Е7-21	1565-2019	02.03.2025
9.	Испытательная система имитации устойчивости ЭМС сигналам Cemaster emc immunity test system	9701332	10.09.2026
10.	Источник тока и напряжения TELWIN Nordica 4.220	421845 / 10 – 1	ВО
11.	Климатическая камера SY – 1.0	Инв. № 005	21.01.2026
12.	Комплект измерительный К505	Инв. № 001	26.03.2025
13.	Линейка металлическая	Инв. № 025	03.07.2025
14.	Мегомметр – измеритель параметров электроизоляции MIC-2505	920886	04.03.2025
15.	Микрометр МК-25	-	26.03.2025
16.	Набор щупов доступности	-	13.09.2025
17.	Пирометр	031001458	05.04.2025
18.	Пружинный ударный молот	Инв. № 032	04.04.2025
19.	Рулетка OSMA1025	Инв. № 026	09.12.2025
20.	Секундомер XL-016	045	01.04.2025
21.	Селективный вольтметр SMV 8,5	07273	01.08.2025
22.	Селективный вольтметр SMV 11	03396	02.08.2025
23.	Сушильный шкаф с электронным терморегулятором SNOL 58/350	1122016	01.08.2025
24.	Термогигрометр НТС-1	Инв. № 018	06.06.2025
25.	Термометр контактный ТК-55.01П	1885244	29.07.2025
26.	Термопары тонкопроволочные	-	04.04.2025
27.	Тестер электробезопасности LS 9955	9030390000	03.08.2025
28.	Установка для испытания нагретой проволокой АО 188.00.000ПС	14	01.08.2026
29.	Установка для испытания электроизоляционных материалов на теплостойкость АПУ6.126.078ПС	15	26.07.2026
30.	Установка по определению сравнительного и контрольного индексов трекинговости во влажной среде АПУ4.137.072ПС	14	27.07.2026
31.	Эквивалент сети NNB-111	9856525	23.01.2026

Результаты испытаний

Оценка на соответствие ГОСТ IEC 61439-1-2013 «Устройства комплектные низковольтные распределения и управления. Часть 1. Общие требования».

Оценка на соответствие ГОСТ IEC 61439-2-2015 «Устройства комплектные низковольтные распределения и управления. Часть 2. Устройства распределения и управления электроэнергией».

№	Требования/испытания	Результаты/ Примечание
6	Сведения, предоставляемые изготовителем	
6.1	Маркировка	
	Изготовитель НКУ должен предусмотреть на каждом НКУ одну или несколько табличек со стойкой к внешним воздействиям маркировкой, которые после установки и в процессе эксплуатации НКУ должны быть расположены на видном месте.	Требование выполнено
6.1*	ГОСТ IEC 61439-2-2015 Маркировка низковольтных комплектных устройств распределения и управления электроэнергией.	Требование выполнено
6.2	Документация	
6.2.1	В сопроводительной технической документации изготовителя НКУ должны быть отражены общие характеристики НКУ в соответствии с разделом 5.	Требование выполнено
6.2.2	Изготовитель НКУ в своей документации или каталожной информации, при необходимости, должен указать условия монтажа, эксплуатации и технического обслуживания НКУ и оборудования, содержащегося в нем.	Требование выполнено
	Если необходимо, в инструкциях должны быть указаны специальные условия правильного транспортирования, монтажа, эксплуатации и функционирования НКУ. При этом, указание веса представляет особую важность в связи с транспортированием и эксплуатацией НКУ.	Требование выполнено
	Правильное размещение и порядок монтажа подъемных средств, а также размер резьбы арматуры для грузоподъемных работ при их применении должны быть указаны в инструкции по монтажу и эксплуатации изготовителя НКУ.	Не применяется
	Если необходимо, должны быть указаны предпринимаемые меры, касающиеся ЭМС, при монтаже, эксплуатации и техническом обслуживании НКУ.	Требование выполнено
	Если НКУ, предназначенное для применения в окружающей среде А, необходимо использовать в окружающей среде В, в инструкцию по эксплуатации должно быть включено следующее предостережение: ВНИМАНИЕ Данное изделие рассчитано на применение в условиях окружающей среды А. Применение данного изделия в окружающей среде В может вызвать нежелательные электромагнитные помехи, в этом случае потребитель должен обеспечить соответствующую защиту другого оборудования.	Не применяется
6.3	Идентификация устройств и/или комплектующих элементов	
	Должна существовать возможность идентификации отдельных цепей и их защитных устройств внутри НКУ. Идентификационные этикетки должны быть читаемы, долговечны и применимы для физической окружающей среды. Все используемые обозначения должны соответствовать IEC 61346-1 и IEC 61346-2 и быть идентичными применяемым на схемах соединений, которые должны соответствовать IEC 61082-1.	Требование выполнено
7	Условия эксплуатации	
7.1	Нормальные условия эксплуатации	
7.1.1.1	Температура окружающей среды при внутренней установке Температура окружающей среды должна быть не более 40 °С, а средняя температура за 24 ч — не более 35 °С. Минимальное значение температуры окружающей среды — минус 5 °С.	Требование выполнено
7.1.1.2	Температура окружающей среды при наружной установке Температура окружающей среды должна быть не более 40 °С, а средняя температура за 24 ч — не более 35 °С. Минимальное значение температуры окружающей среды — минус 25 °С.	Требование выполнено
7.1.2	Условия влажности	
7.1.2.1	Относительная влажность воздуха не должна превышать 50 % при максимальной температуре 40 °С. При более низких температурах допускается более высокая относительная влажность, например, 90 % при 20 °С.	Требование выполнено
7.1.2.2	Условия влажности при установке вне помещений Относительная влажность периодически может достигать 100 % при максимальной температуре 25 °С.	Не применяется
7.1.3	Степень загрязнения по 3.6.9 относится к условиям окружающей среды, для работы в которой предназначено НКУ.	Степень 2
7.1.4	Высота установки над уровнем моря не должна превышать 2000 м.	до 2000 м
7.2	Особые условия эксплуатации	
	При эксплуатации НКУ в нижеуказанных особых условиях следует выполнять требования, установленные по соглашению между изготовителем и потребителем. Потребитель должен уведомить изготовителя НКУ о наличии особых условий эксплуатации.	Не применяется

№	Требования/испытания	Результаты/ Примечание
7.3	Условия транспортирования, хранения и монтажа	
	Если условия транспортирования, хранения и монтажа, например, температура окружающего воздуха и относительная влажность, отличаются от указанных в 7.1, то эти условия должны быть оговорены в специальном соглашении между изготовителем и потребителем.	Не применяется
8	Проектирование и конструирование	
8.1	Прочность материалов и частей	
8.1.1	НКУ должны изготавливаться из материалов, способных выдерживать механические, электрические и тепловые нагрузки, также нагрузки действующих факторов окружающей среды, которые обычно имеют место в указанных условиях эксплуатации.	Требование выполнено
	Внешняя форма оболочки НКУ может быть разной в зависимости от назначения и применения. Несколько примеров приведено в 3.3. Оболочки могут быть изготовлены из различных материалов, например из изоляционных металлических или комбинации материалов.	Требование выполнено
8.1.2	Защита от коррозии должна обеспечиваться применением соответствующих материалов или нанесением защитных покрытий на незащищенную поверхность. При этом должны учитываться нормальные условия предполагаемой эксплуатации и технического обслуживания (см. 7.1). Соответствие данному требованию проверяют испытанием по 10.2.2.	Испытания не проводились
8.1.3	Свойства изоляционных материалов	
8.1.3.1	Тепловую стабильность оболочек или их частей, выполненных из изоляционных материалов, проверяют согласно 10.2.3.1	Требование выполнено
8.1.3.2	Устойчивость изоляционных материалов к аномальному нагреву и огню	
8.1.3.2.1	Части из изоляционных материалов, которые могут подвергаться тепловым нагрузкам в результате электромагнитных процессов, повреждение которых может вызвать снижение безопасности использования НКУ, не должны повреждаться под действием нормального (рабочего) нагрева, а также подвергаться воздействию аномального нагрева и огня.	Требование выполнено
8.1.3.2.2	Разработчик НКУ должен выбрать изоляционный материал либо по соответствию температурному коэффициенту изоляции (определяемому по методу IEC 60216), либо по соответствию IEC 60085.	Требование выполнено
8.1.3.2.3	Устойчивость изоляционных материалов к аномальному нагреву и огню вследствие внутренних электромагнитных процессов Части из изоляционных материалов, удерживающие токопроводящие части, и части, подвергаемые тепловым нагрузкам в результате внутренних электромагнитных процессов, повреждение которых может снизить безопасность применения НКУ, не должны повреждаться аномальным нагревом и огнем; их соответствие проверяют испытанием раскаленной проволокой согласно 10.2.3.3. Для данного испытания защитный проводник (РЕ) не считают токопроводящей частью.	Требование выполнено
8.1.4	Устойчивость к ультрафиолетовому излучению оболочек или их частей, выполненных из изоляционных материалов, предназначенных для наружной установки, проверяют в соответствии с 10.2.4.	Не применяется
8.1.5	Все оболочки и перегородки, включая замки и навесы для дверей должны обладать механической прочностью, достаточной для того, чтобы выдерживать механические нагрузки, которым они подвергаются при нормальной эксплуатации, а также в условиях короткого замыкания (см. также 10.13).	Требование выполнено
8.1.6	Грузоподъемная арматура	
	При необходимости НКУ снабжают соответствующей арматурой для подъема. Соответствие проверяют испытанием по 10.2.5.	Требование выполнено
8.2*	ГОСТ IEC 61439-2-2015 Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой низковольтных комплектных устройств распределения и управления электроэнергией	
8.2.1*	Защита от механического удара ГОСТ IEC 61439-2-2015 Степень защиты от механического удара, обеспечиваемая оболочкой НКУ, при необходимости должна устанавливаться конкретными стандартами на НКУ и проверяться на соответствие IEC 62262. (см. 10.2.6).	Не применяется
8.2.2	Защита от контакта с токоведущими частями, от попадания твердых посторонних предметов и от проникновения воды	Требование выполнено
8.2.3	Степень защиты выдвижных отделяемых частей	Не применяется Нет отделяемых частей
8.2.101*	ГОСТ IEC 61439-2-2015 Низковольтные комплектные устройства распределения и управления электроэнергией с выдвижными частями	Не применяется Нет выдвижных частей
8.3	Воздушные зазоры и расстояния утечки	
8.3.1	Требования, предъявляемые к воздушным зазорам и расстояниям утечки, основаны на положениях IEC 60664-1 и предназначены для обеспечения координации изоляции внутри НКУ.	Требование выполнено
	Воздушные зазоры и расстояния утечки для оборудования, входящего в состав НКУ, должны отвечать требованиям, предъявляемым соответствующими стандартами на изделия.	Требование выполнено

№	Требования/испытания	Результаты/ Примечание
	При встраивании оборудования в НКУ следует соблюдать воздушные зазоры и расстояния утечки с учетом условий эксплуатации.	Требование выполнено
	При измерении воздушных зазоров и расстояний утечки между отдельными цепями исходят из максимальных параметров напряжения (номинального импульсного выдерживаемого напряжения для воздушных зазоров и номинального напряжения изоляции для расстояний утечки).	Требование выполнено
	Воздушные зазоры и расстояния утечки соблюдают между фазами, между фазой и нейтралью (за исключением, когда проводник напрямую соединен с землей), между фазой и землей и между нейтралью и землей.	Требование выполнено
	Короткие замыкания не должны длительно уменьшать воздушные зазоры и расстояния утечки между шинами и/или соединениями ниже значений, указанных для НКУ. Деформация частей оболочки или внутренних перегородок, ограждений или препятствий в результате короткого замыкания не должна приводить к длительному уменьшению воздушных зазоров и расстояний утечки ниже значений, указанных в 8.3.2 и 8.3.3 (см. также 10.11.5.5).	Требование выполнено
8.3.2	Воздушные зазоры Значения воздушных зазоров должны быть достаточными для соответствия заданному номинальному импульсному выдерживаемому напряжению (U_{imp}) в цепи. Воздушные зазоры должны соответствовать указанным в таблице 1, если не проводятся испытание на проверку соблюдения требований к конструкции и контрольное испытание на импульсное выдерживаемое напряжение согласно 10.9.3 и 11.3 соответственно.	Требование выполнено
8.3.3	Расстояния утечки Разработчик должен выбрать номинальные напряжения изоляции (U_i) для цепей НКУ, по которым следует определить расстояния утечки. Для любой взятой цепи номинальное напряжение изоляции не должно быть менее номинального рабочего напряжения (U_e). В любом случае расстояния утечки не должны быть менее связанных с ними минимальных воздушных зазоров. Расстояния утечки должны соответствовать степени загрязнения, как указано в 7.1.3, и группе материала при номинальном напряжении изоляции, представленных в таблице 2.	Требование выполнено
8.4	Защита от поражения электрическим током	
8.4.1	Расположение аппаратуры и цепей в НКУ должно быть таким, чтобы упростить их функционирование и техническое обслуживание и в то же время гарантировать необходимую степень безопасности. Нижеприведенные требования предназначены для гарантии соблюдения требуемых защитных мер при размещении НКУ в электрической системе, отвечающей требованиям стандартов IEC 60364.	Требование выполнено
8.4.2	Основная защита	
8.4.2.1	Основная защита предназначена для исключения прямого прикосновения к опасным токоведущим частям. Основная защита может быть обеспечена либо конструкцией самого НКУ, либо принятием дополнительных мер защиты при установке НКУ в соответствии с указаниями его изготовителя. Примером дополнительных мер защиты является установка открытого НКУ без дополнительной защиты в месте доступа только для уполномоченного персонала. Если основная защита может быть обеспечена конструкцией НКУ, могут быть выбраны одна или несколько мер защиты, предусмотренных в 8.4.2.2 и 8.4.2.3. Выбор мер защиты может быть определен изготовителем НКУ, если не указан в соответствующем стандарте на НКУ.	Требование выполнено
8.4.2.2	Опасные токоведущие части, должны быть полностью покрыты изоляцией, которая может быть снята только ее разрушением или с помощью инструмента. Изоляция должна быть выполнена из соответствующих материалов, способных выдерживать механические, электрические и тепловые нагрузки, которые могут иметь место при эксплуатации.	Требование выполнено
8.4.2.3	Токосоведущие части в воздухе должны быть защищены оболочками или ограждениями, обеспечивающими степень защиты не менее IP XXB. Верхние горизонтальные доступные для прикосновения поверхности оболочек высотой 1,6 м и более должны иметь степень защиты IP XXD. Ограждения и оболочки должны быть надежно закреплены на местах их установки и обладать достаточной стабильностью и надежностью для обеспечения требуемой степени защиты и отделения токоведущих частей в нормальных условиях эксплуатации с учетом воздействующих факторов внешней среды Расстояния между ограждениями и оболочками и токоведущими частями, которые они защищают, должны быть не менее значений, установленных для зазоров и расстояний утечки согласно 8.3.	Требование выполнено
8.4.3	Защита от повреждения	Требование выполнено
8.4.3.1	НКУ должно содержать меры защиты и быть пригодным для электроустановок, рассчитанных в соответствии с IEC 60364-4-41. Меры защиты, применяемые в специальных электроустановках (например, на железнодорожном и водном транспорте) должны подлежать соглашению между изготовителем НКУ и потребителем. Если в электрической сети используют систему заземления TT, в НКУ должна быть	Требование выполнено
		Не применяется

№	Требования/испытания	Результаты/ Примечание
	предпринята одна из следующих мер: а) двойная или усиленная изоляция входных соединений или б) защита с помощью устройства дифференциального тока (УДТ) на входной цепи.	
8.4.3.2	Требования к защитному проводнику, способствующему автоматическому отключению источника питания	Требование выполнено
8.4.3.2.1	Для упрощения автоматического отключения источника питания каждое НКУ должно иметь защитный проводник для: - защиты от последствий повреждения (например, пробой основной изоляции) внутри НКУ; - защиты от последствий повреждения (например, пробой основной изоляции) во внешних цепях, питаемых через НКУ.	Требование выполнено
8.4.3.2.2*	ГОСТ IEC 61439-2-2015 Требования к непрерывности цепи заземления для обеспечения защиты при возникновении неисправностей внутри низковольтных комплектных устройств распределения и управления электроэнергией.	Не применяется
	Если съемная или выдвижная части снабжены металлической опорной поверхностью, то наличие таких поверхностей считается достаточным для обеспечения непрерывности цепей заземления при условии, что на них оказывается значительное давление. Непрерывность цепи защиты выдвижной части не должна быть нарушена, начиная от присоединенного положения и до отсоединенного положения включительно	Не применяется
8.4.3.2.3	Требования к защитным проводникам, обеспечивающим защиту от последствий повреждений внешних цепей, питаемых через НКУ	Не применяется
8.4.3.3	Изоляционное разгораживание отдельных электрических цепей предназначено, чтобы исключить электрический удар через контакт с открытыми проводящими частями, которые могут стать токоведущими при повреждении основной изоляции цепи.	Требование выполнено
8.4.4	Защита полной изоляцией Для основной защиты и защиты от повреждения путем обеспечения полной изоляции необходимо выполнить следующие требования:	Требование выполнено
	а) Аппаратура должна быть полностью заключена в оболочку из изоляционного материала, которая эквивалентна усиленной или двойной изоляции. На оболочке должен быть знак, видимый с внешней стороны.	Не применяется
	б) Проводящие части не должны проходить сквозь оболочку, чтобы при ее повреждении не создавалась возможность выхода опасного напряжения. Это означает, например, что такие металлические части, как вал рукоятки, которые по конструктивным соображениям должны проходить сквозь оболочку, должны быть изолированы с внутренней или внешней стороны оболочки от токоведущих частей. Эта изоляция должна выдерживать максимальное номинальное напряжение изоляции и максимальное номинальное импульсное выдерживаемое напряжение всех цепей НКУ. Если ручной привод изготовлен из металла (независимо от того, покрыт он изоляционным материалом или нет), он должен иметь изоляцию, выдерживающую максимальное номинальное напряжение изоляции и максимальное номинальное импульсное выдерживаемое напряжение всех цепей НКУ. Если ручной привод изготовлен в основном из изоляционного материала, любые его металлические части, которые при повреждении изоляции могут стать доступными для прикосновения, также должны быть изолированы от токоведущих частей, при этом изоляция должна выдерживать максимальное номинальное напряжение изоляции и максимальное номинальное импульсное выдерживаемое напряжение всех цепей НКУ.	Не применяется
	в) Оболочка НКУ, готового к эксплуатации и подсоединенного к источнику питания, должна закрывать все токоведущие части, открытые проводящие части и части, относящиеся к цепи защиты, таким образом, чтобы к ним нельзя было прикоснуться. Оболочка должна обеспечивать степень защиты не менее IP 2XC (см. IEC 60529). Если защитные проводники проходят к электрооборудованию, подсоединенному со стороны нагрузки НКУ, они должны проходить через НКУ с изолированными открытыми проводящими частями, то для присоединения внешних защитных проводников должны быть предусмотрены необходимые зажимы, имеющие соответствующую маркировку. Внутри оболочки защитные проводники и зажимы для них должны быть изолированы от токоведущих и открытых проводящих частей так же, как и токоведущие части.	Требование выполнено
	д) Открытые проводящие части внутри НКУ не должны быть соединены с цепью защиты, т. е. на них не должны распространяться меры защиты путем применения цепи защиты. Это относится также и к встроенным комплектующим элементам, даже если они имеют зажимы для защитного проводника.	Требование выполнено
	е) Если двери или крышки оболочек могут открываться без помощи ключа или инструмента, должны быть предусмотрены ограждения из изоляционного материала, которые обеспечивают защиту от случайного прикосновения не только к доступным токоведущим частям, но также и к открытым проводящим частям, доступ к которым возможен только после открывания крышки. При этом должно быть невозможно снятие ограждения без помощи инструмента.	Не применяется
8.4.5	Если НКУ содержит оборудование, которое может сохранять опасные электрические заряды после отключения от источника питания (например, конденсаторы), должна быть предусмотрена установка предупредительной таблички	Не применяется

№	Требования/испытания	Результаты/ Примечание
	Небольшие конденсаторы, как, например применяемые для гашения дуги, для задержки срабатывания реле и т. д., не считают опасными.	Требование выполнено
8.4.6	Условия эксплуатации и обслуживания	Требование выполнено
8.4.6.1*	ГОСТ ИЕС 61439-2-2015 Эксплуатация устройств и замена комплектующих элементов неквалифицированным персоналом	Не применяется Соответствующий подпункт части 1 не применяют.
8.4.6.2	Возможность доступа при эксплуатации НКУ квалифицированным персоналом	Требование выполнено
8.4.6.2.101*	ГОСТ ИЕС 61439-2-2015 Оперативный проход и проход для технического обслуживания внутри низковольтных комплектных устройств распределения и управления электроэнергией	Не применяется
8.5	Встраивание в НКУ коммутационных устройств и комплектующих элементов	Не применяется Выполняется разработчиком
8.6	Внутренние электрические цепи и соединения	Не применяется Выполняется разработчиком
8.7	Охлаждение	
	Конструкцией НКУ может быть предусмотрено естественное и/или искусственное охлаждение (например, принудительная вентиляция, внутреннее кондиционирование воздуха, теплообмен и т. п.) При необходимости обеспечения особых условий охлаждения НКУ в месте его установки изготовитель обязан предоставить необходимую информацию (например, касающуюся величин зазоров в отношении частей, которые могут препятствовать рассеянию тепла или сами выделять тепло).	Требование выполнено
8.8	Зажимы для внешних проводников	Не применяется Выполняется разработчиком
8.101*	ГОСТ ИЕС 61439-2-2015 Внутреннее разделение в низковольтных комплектных устройствах распределения и управления электроэнергией	Вид внутреннего разделения 2
9	Требования к работоспособности	
9.1	Электроизоляционные свойства	
9.1.1	Каждая цепь НКУ должна быть способна выдерживать: временные перенапряжения; переходные перенапряжения.	Требование выполнено
	Способность НКУ выдерживать временные перенапряжения, а также целостность твердой изоляции проверяют устойчивостью к напряжению промышленной частоты; а способность выдерживать переходные перенапряжения — устойчивостью к импульсному напряжению	Требование выполнено
9.1.2	Цепи НКУ должны быть способны выдерживать соответствующие напряжения промышленной частоты, приведенные в таблицах 8 и 9 (см. 10.9.2.1). Номинальное напряжение изоляции любой цепи НКУ должно быть равно или выше максимального рабочего напряжения.	Требование выполнено
9.1.3	Импульсное выдерживаемое напряжение	
9.1.3.1	Импульсные выдерживаемые напряжения главных цепей	Требование выполнено
9.1.3.2	Импульсные выдерживаемые напряжения вспомогательных цепей	Требование выполнено
9.1.4	Защита устройств для защиты от импульсных перенапряжений В условиях перенапряжения требуется подсоединение устройств для защиты от импульсных перенапряжений (УЗИП) к главной цепи; такие УЗИП должны быть защищены от неконтролируемых условий коротких замыканий, указанных изготовителем УЗИП.	Требование выполнено
9.2	Предельные значения превышения температуры	
	НКУ и его цепи должны быть способны пропускать номинальные токи в заданных условиях (см. 5.3.1 — 5.3.3) с учетом параметров комплектующих элементов, их расположения и назначения, без превышения пределов, указанных в таблице 6 при проверке по 10.10. Пределы превышения температуры по таблице 6 относятся к средней температуре окружающего воздуха до 35 °С.	Требование выполнено
	Превышением температуры элемента или части является разница между температурой этого элемента или части, измеренной согласно 10.10.2.3.3, и температурой окружающего воздуха снаружи НКУ. Если же средняя температура окружающего воздуха свыше 35 °С, тогда пределы превышения температуры устанавливают согласно этим особым условиям эксплуатации, так чтобы сумма температур окружающего воздуха и индивидуального предела превышения температуры оставалась неизменной. Если средняя температура окружающего воздуха ниже 35 °С, то такая же адаптация пределов превышения температуры допускается по соглашению между изготовителем и потребителем.	Требование выполнено
	Превышения температуры не должны вызывать повреждения токоведущих и соседних с ними частей НКУ. В частности, для изоляционных материалов разработчик НКУ должен указать на соответствие температурному индексу изоляции (согласно методике ИЕС 60216) либо на соответствие ИЕС 60085.	Не применяется
9.3	Защита от коротких замыканий и устойчивость к токам короткого замыкания	
9.3.1	Конструкция НКУ должна быть способна выдерживать тепловые и электродинамические нагрузки, возникающие при токах короткого замыкания, не превышающих установленные номинальные значения	Требование выполнено

№	Требования/испытания	Результаты/ Примечание
	НКУ должны быть защищены от токов короткого замыкания, например, путем применения автоматических выключателей, плавких предохранителей или комбинацией с плавкими предохранителями, которые могут быть частью НКУ или располагаться за его пределами.	Требование выполнено
9.3.2	Сведения, касающиеся устойчивости НКУ к токам короткого замыкания	
	Для НКУ с устройством для защиты от короткого замыкания (УЗКЗ), входящим в состав блока ввода, изготовитель должен указать максимальное допустимое значение тока короткого замыкания на зажимах блока ввода НКУ. Это значение не должно превышать соответствующих номинальных значений (по 5.3.3— 5.3.5). Коэффициент мощности и пиковые значения должны соответствовать указанным в 9.3.3.	Не применяется
	Если в качестве устройства для защиты от короткого замыкания используется автоматический выключатель, имеющий расцепитель с выдержкой времени, изготовитель НКУ должен указать максимальную выдержку времени и значение тока уставки, соответствующие указанному ожидаемому току короткого замыкания.	Требование выполнено
	Для НКУ, в блок ввода которых не входит устройство для защиты от короткого замыкания, изготовитель должен указать устойчивость к токам короткого замыкания с помощью следующих (одного или нескольких) параметров: а) номинального кратковременно допустимого тока (I_{cw}) вместе с временем (см. 5.3.4), в течение которого цепь может выдержать этот ток без повреждения, и номинальный ударный ток (I_{pk}) (см. 5.3.3); б) номинального условного тока короткого замыкания (I_{cc}) (см. 5.3.5).	Требование выполнено
	Для периодов времени, не превышающих 3 с, соотношение между номинальным кратковременно допустимым током и указанным временем определяют по формуле $I^2t = \text{const}$ при условии, что пиковое значение не превышает значения номинального ударного тока.	Требование выполнено
	Изготовитель НКУ должен указать характеристики УЗКЗ, необходимых для защиты НКУ.	Требование выполнено
	Для НКУ с несколькими блоками ввода, одновременная работа которых маловероятна, устойчивость к токам короткого замыкания может быть указана для каждого из вводных блоков в соответствии с вышесказанным.	Не применяется
	Для НКУ с несколькими одновременно работающими блоками ввода, а также для НКУ с одним блоком ввода и одним или несколькими блоками вывода для машин большой мощности, которые могут повлиять на ток короткого замыкания, должны быть согласованы с потребителем значения ожидаемого тока короткого замыкания в каждом блоке ввода, в каждом блоке вывода и на шинах.	Требование выполнено
9.3.3	Соотношение между пиковым током и током короткого замыкания	
	Для определения электродинамических нагрузок значение пикового тока получают умножением действующего значения тока короткого замыкания на коэффициент n . Значения коэффициента n и соответствующего коэффициента мощности приведены в таблице 7.	Требование выполнено
9.3.4	Координация защитных устройств	
	Действие устройств для защиты от токов короткого замыкания, применяемых внутри НКУ, должно быть согласовано с действием защитных устройств вне НКУ соглашением между изготовителем НКУ и потребителем. Сведения, приводимые в информационных материалах изготовителя, могут использоваться в качестве такого соглашения.	Требование выполнено
	Если по условиям эксплуатации необходимо обеспечить максимальную непрерывность цепи питания, то уставки или устройства для защиты от короткого замыкания, встроенные в НКУ, должны быть выбраны так, чтобы короткое замыкание, произошедшее в любой отходящей цепи, могло быть отключено с помощью коммутационного устройства, установленного в поврежденной цепи, без какого-либо воздействия на другие отходящие цепи, что обеспечивает селективность защитной системы.	Не применяется
	Если УЗКЗ подсоединено последовательно и предназначено для одновременного срабатывания с целью достижения требуемой предельной коммутационной способности (например, резервная защита), то изготовитель НКУ должен проинформировать потребителя (например, с помощью предупреждающей таблички внутри НКУ или указанием в инструкции по эксплуатации, см. 6.2) о том, что замена любого устройства защиты устройством защиты другого типа и с другими параметрами не допустима, так как в противном случае коммутационная способность всей комбинации может быть поставлена под угрозу.	Не применяется
9.4	Электромагнитная совместимость (ЭМС)	Требование выполнено Смотреть таблицы далее
10	Проверка конструкции	
10.1	Общие положения	
	Проверка конструкции призвана установить соответствие конструкции НКУ или системы НКУ требованиям, предъявляемым данной серией стандартов.	Требование выполнено
	Если испытания НКУ были проведены на соответствие требованиям серии стандартов IEC 60439 до опубликования соответствующего стандарта серии IEC 61439, и результаты этих испытаний отвечают требованиям соответствующей части IEC 61439, тогда повторная проверка этих требований не проводится.	Не применяется

№	Требования/испытания	Результаты/ Примечание
	Повторные проверки соответствия стандартам на коммутационные устройства или комплектующие элементы, встраиваемые в НКУ, которые были отобраны в соответствии с 8.5.3 и установлены согласно инструкциям их изготовителей, не проводятся. Испытания отдельных устройств на соответствие конкретным стандартам на изделия не являются альтернативой проверки конструкции в настоящем стандарте на НКУ.	Требование выполнено
	Если в проверяемой конструкции НКУ проведены изменения, тогда по разделу 10 проверяют, не повлияли ли данные изменения на работоспособность НКУ. Новые проверки проводят в случае, если очевиден отрицательный эффект.	Требование выполнено
	Имеется несколько методов: - проверочное испытание; - проверочное сравнение с испытанной контрольной конструкцией; - проверочная оценка, т. е. подтверждение правильности расчетов и соблюдения норм проектирования, включая достаточный резерв надежности.	Требование выполнено
	Если для проведения одной и той же проверки можно применить несколько методов, все они считаются эквивалентными, и выбор подходящего метода принадлежит разработчику.	Требование выполнено
	Испытания проводят на типовом новом образце НКУ в чистом состоянии.	
	На работоспособность НКУ могут повлиять проверочные испытания (например, испытание на короткое замыкание). Эти испытания не следует проводить на НКУ, предназначенном для эксплуатации.	Не применяется
	НКУ, проверенное на соответствие настоящему стандарту разработчиком (см. 3.10.1) и изготовленное или собранное сторонней организацией, не нуждается в повторной проверке, если полностью были соблюдены все требования и инструкции, предусмотренные разработчиком.	Не применяется
	Если изготовитель НКУ вносит свои изменения, не вошедшие в проверку разработчика, тогда изготовитель НКУ выступает разработчиком по отношению к данным изменениям	Не применяется
	Контрольные конструкции, число НКУ или его частей, подлежащих проверке, выбор метода проверки и порядок проведения проверки устанавливает разработчик.	Требование выполнено
10.2	Прочность материалов и частей НКУ	
10.2.1	Общие положения	
	Механические, электрические и тепловые свойства конструкционных материалов и частей НКУ должны быть установлены проверкой конструкции и характеристик работоспособности.	Требование выполнено
	Если применяют пустые оболочки, соответствующие IEC 62208, которые не претерпели изменений, ухудшающих их характеристики, то испытаний по 10.2 не требуется.	Не применяется
10.2.2	Коррозионная стойкость	
10.2.3	Свойства изоляционных материалов	Предоставлены сертификаты соответствия.
10.2.4	Устойчивость к ультрафиолетовому (УФ) излучению	Не применяется
10.2.5	Способность к подъему	
	Соответствие НКУ, снабженного арматурой для подъема, проверяют в ходе следующего испытания. Максимальное число секций, разрешенных разработчиком для совместного подъема, оснащают комплектующими элементами и/или снабжают грузом для получения 1,25-кратной максимальной подъемной массы. Двери закрывают и поднимают специальными подъемными устройствами, способом, указанным изготовителем.	Не применяется
	Из неподвижного положения НКУ поднимают равномерно без рывков в вертикальной плоскости на высоту > 1 м и опускают таким же способом в неподвижное положение. Это испытание повторяют еще два раза, после чего НКУ поднимают и оставляют в подвешенном неподвижном состоянии на 30 мин.	Не применяется
	В процессе испытания НКУ поднимают равномерно без рывков из неподвижного положения на высоту > 1 м и перемещают в горизонтальной плоскости на $(10 \pm 0,5)$ м, затем опускают в неподвижное положение. Такую последовательность действий выполняют трижды с одинаковой скоростью, при этом длительность одной последовательности составляет 1 мин.	Не применяется
	После испытания с установленным испытательным грузом НКУ не должно иметь трещин или искривлений, видимых нормальным или скорректированным зрением без дополнительного увеличения, которые могли бы вызвать ухудшение его характеристик.	Не применяется
10.2.6	Механический удар	
	Испытания на механический удар, требующиеся для НКУ специального назначения, проводят согласно IEC 62262.	Не применяется
	ГОСТ IEC 61439-2-2015 Если проводят испытание на стойкость к механическому удару, то оно должно быть выполнено в соответствии с IEC 62208:2002 (подраздел 9.6).	Не применяется
10.2.7	Маркировка	
	Маркировка, выполненная формованием, прессованием, гравированием или каким-либо другим аналогичным способом, не подлежит следующему испытанию.	Не применяется
	Испытание проводят натиранием маркировки вручную в течение 15 с кусочком ткани, смоченным водой, а затем еще 15 с — кусочком ткани, смоченным бензином.	Требование выполнено
	После испытания маркировка должна остаться видимой нормальным или скорректированным зрением без дополнительного увеличения.	Требование выполнено
10.3	Степень защиты НКУ	

№	Требования/испытания	Результаты/ Примечание
	Степень защиты, обеспечиваемую в соответствии с 8.2.2, 8.2.3 и 8.4.2.3 проверяют согласно IEC 60529; испытание можно провести на НКУ типового оснащения, в состоянии, указанном разработчиком. Для пустых оболочек, соответствующих IEC 62208, проводят проверочную оценку для подтверждения того, что произведенные внешние изменения не повлияли на ухудшение степени защиты. В таком случае дальнейшие испытания не проводят.	Требование выполнено
	Испытания IP проводят: - со всеми установленными и закрытыми крышками и дверями как для нормальной эксплуатации; - в обесточенном состоянии, если иное не установлено разработчиком.	Требование выполнено
	НКУ со степенью защиты IP 5X испытывают по категории 2 в соответствии с 13.4 IEC 60529. НКУ со степенью защиты IP 6X испытывают по категории 1 в соответствии с 13.4 IEC 60529. Испытательное устройство для IP X3 и IP X4, также, как тип основания при испытании оболочки IP X4, должны быть указаны в протоколе испытаний. Испытание IPX1 могут проводить при вращении водяного контейнера вместо вращения НКУ. Попадание воды является допустимым при испытании IPX1 — IPX6 при очевидности пути ее попадания и в пределах ее контактирования исключительно с оболочкой в местах, где она не оказывает влияния на безопасность. Результат испытания IP 5X очевидно отрицателен, если количество пыли, осевшей на оборудовании, размещаемом внутри оболочки, является видимым.	Требование выполнено
	ГОСТ IEC 61439-2-2015 Степень защиты, обусловленная выдвижными частями, как установлено в 8.2.101, и внутренним разделением согласно 8.101, должна быть проверена в соответствии с IEC 60529.	Не применяется
10.4	Воздушные зазоры и расстояния утечки	
	Значения воздушных зазоров и расстояний утечки проверяют на соответствие требованиям 8.3. Воздушные зазоры и расстояния утечки измеряют согласно приложению F.	Требование выполнено
10.5	Защита от поражения электрическим током и непрерывность защитных цепей	
10.5.1	Эффективность защитных цепей Эффективность защитных цепей проверяют для следующих функций: а) защита от последствий повреждения внутри НКУ (внутренние повреждения) согласно 10.5.2; б) защита от последствий повреждения во внешних цепях, питаемых через НКУ (внешние повреждения) согласно 10.5.3.	Требование выполнено
10.5.2	Эффективность непрерывности цепи заземления между открытыми токопроводящими частями НКУ и защитной цепью Проверке подлежит, действительно ли различные открытые проводящие части НКУ эффективно подсоединены к зажиму для подводящего внешнего защитного проводника, а сопротивление цепи не превышает 0,1 Ом. Проверку проводят с использованием прибора для измерения сопротивления, способного отвести ток не менее 10 А (переменный или постоянный). Ток проходит между каждой открытой проводящей частью и зажимом для внешнего защитного проводника. Сопротивление должно превышать 0,1 Ом.	0,007 Ом
10.5.3	Устойчивость к короткому замыканию защитной цепи	
10.5.3.1	Общие положения Проверке подлежит номинальная устойчивость к короткому замыканию. Проверку можно провести сравнением с контрольной конструкцией или испытанием, как указано в 10.5.3.3— 10.5.3.5. Разработчик должен указать контрольную конструкцию для использования в 10.5.3.3 и 10.5.3.4.	Требование выполнено
10.5.3.2	Защитные цепи, не подлежащие проверке на устойчивость к короткому замыканию Если предусмотрен отдельный защитный проводник согласно 8.4.3.2.3, испытание на устойчивость к короткому замыканию не требуется при выполнении одного из условий 10.11.2.	$I_{cw} < 10 \text{ кА}$
10.5.3.3	Проверка сравнением с контрольной конструкцией — с применением контрольного перечня Проверку проводят сравнением проверяемого НКУ с уже испытанной конструкцией по пунктам 1-6 и 8-10 контрольного перечня, приведенного в таблице 13, на отсутствие расхождений.	Не применяется
10.5.3.4	Проверка сравнением с контрольной конструкцией — с применением расчета. Проверку сравнением с контрольной конструкцией, основанную на расчетах, проводят в соответствии с 10.11.4 Для такой же токоведущей способности того количества тока повреждения, который протекает через наружные токопроводящие части, конструкция, число и размещение частей, которые обеспечивают контакт между защитным проводником и наружными токопроводящими частями, должны быть такими же, что и в испытанной контрольной конструкции.	Не применяется
10.5.3.5	Проверка испытанием По 10.11.5.6.	Не применяется

№	Требования/испытания	Результаты/ Примечание
10.6	Установка коммутационных устройств и комплектующих элементов	
10.6.1	Общие положения	
	Соответствие требованиям к конструкции по 8.5, касающиеся установки коммутационных устройств и комплектующих элементов, должно быть установлено внешним осмотром, производимым разработчиком.	Выполняется разработчиком
10.7	Внутренние электрические цепи и соединения	
	Соответствие требованиям к конструкции по 8.6 для внутренних электрических цепей и соединений устанавливается внешним осмотром, производимым разработчиком.	Выполняется разработчиком
10.8	Зажимы для внешних проводников	
	Соответствие требованиям по 8.8 к конструкции зажимов для внешних проводников устанавливается внешним осмотром, производимым разработчиком.	Выполняется разработчиком
10.9	Электроизоляционные свойства	
10.9.1	Общие положения	
	Для данного испытания все электрооборудование НКУ должно быть подключено, за исключением аппаратуры, которая согласно соответствующим техническим условиям рассчитана на более низкое напряжение; должна быть отключена аппаратура, имеющая собственные токовые потери (например, обмотки, измерительные приборы, устройства для защиты от импульсных перенапряжений), в которых подача испытательного напряжения может вызвать прохождение тока. Эта аппаратура должна быть отключена на одном из зажимов, а в том случае, когда они не рассчитаны на то, чтобы выдерживать полное испытательное напряжение, они должны быть отсоединены от всех зажимов.	Требование выполнено
	Допуски на испытательное напряжение и выбор испытательного оборудования см. IEC 61180.	Требование выполнено
10.9.2	Выдерживаемое напряжение промышленной частоты	
10.9.2.1	Главные, вспомогательные цепи и цепи управления	
	Главные, вспомогательные цепи и цепи управления, которые соединены с главной цепью, подвергаются испытательному напряжению согласно таблице 8.	Не применяется
	Вспомогательные цепи и цепи управления (постоянного или переменного тока), которые не соединены с главной цепью, подвергаются испытательному напряжению согласно таблице 9.	
10.9.2.2	Испытательное напряжение	
	Испытательное напряжение должно быть в основном синусоидальной формы и иметь частоту от 45 до 65 Гц. Высоковольтный трансформатор, применяемый при испытании, должен иметь такую конструкцию, чтобы, когда его выходные зажимы замкнуты накоротко, после того, как выходное напряжение отрегулировано на соответствующее испытательное значение, выходной ток был не менее 200 мА. Максимальное реле тока не должно срабатывать при выходном токе менее 100 мА. Значения испытательного напряжения должны быть согласно указанным в таблице 8 или 9, что приемлемо, с допустимым допуском $\pm 3\%$.	Не применяется
10.9.2.3	Подача испытательного напряжения	U _{исп} =2500 В~
10.9.2.4	Критерии соответствия	
	Во время испытания максимальное реле тока не должно срабатывать и не должно быть пробоев (см. 3.6.17).	Пробоя или искрового перекрытия не обнаружено
10.9.3	Импульсное выдерживаемое напряжение	
10.9.3.1	Общие положения	
	Проверку проводят испытанием или оценкой.	Оценка
	Вместо испытания импульсным выдерживаемым напряжением разработчик, на свое усмотрение, может провести эквивалентное испытание напряжением переменного или постоянного тока в соответствии с 10.9.3.3 или 10.9.3.4.	Не применяется
10.9.3.2	Испытание импульсным выдерживаемым напряжением	Требование выполнено
*	ГОСТ IEC 61439-2:2015	Не применяется
	Способность изоляционного промежутка между главными контактами выдвижных блоков и связанными с ними неподвижными контактами выдерживать воздействие импульсного напряжения должна быть проверена с целью подтверждения соответствия требованиям 8.3.2.	
10.9.3.5	Проверка оценкой	
	Значения воздушных зазоров проверяют измерением или проверкой измерений на конструкторских чертежах с применением методов измерения, указанных в приложении F. Воздушные зазоры должны составлять не менее 1,5 значений, указанных в таблице 1. Воздушные зазоры проверяют оценкой информации изготовителей устройств о том, что все установленные в НКУ устройства соответствуют указанному импульсному выдерживаемому напряжению (U _{imp}).	Требование выполнено
10.9.4	Испытание оболочек, выполненных из изоляционного материала	
	Для НКУ с оболочками из изоляционного материала должны быть проведены дополнительные испытания электроизоляционных свойств с приложением испытательного напряжения переменного тока между металлической фольгой на наружной поверхности оболочки, проложенной над отверстиями и стыками, и взаимно соединенными токоведущими и открытыми проводящими частями внутри НКУ, расположенными вблизи отверстий и стыков. Для этого дополнительного испытания напряжение должно составлять 1,5 значений, указанных в таблице 8.	Не применяется
10.9.5	Внешние приводные рукоятки из изоляционного материала	

№	Требования/испытания	Результаты/ Примечание
	Для внешних приводных рукояток, выполненных из изоляционного материала или покрытых изоляционным материалом электроизоляционные испытания проводят с напряжением, равным 1,5 испытательного напряжения по таблице 8, его прикладывают между токоведущими частями и металлической фольгой, оборачивающей все поверхности рукоятки. При испытании открытые токопроводящие части не заземляют и не подсоединяют к другим цепям.	Не применяется
10.10	Проверка превышения температуры	
10.10.1	Общие положения	
	Необходимо проверить, что пределы превышения температуры, указанные в 9.2 для различных частей НКУ или системы НКУ, не превышены.	Требование выполнено
	Проверку проводят одним или несколькими из указанных методов (в качестве руководства см. приложение О):	
	а) испытанием (10.10.2);	Требование выполнено
	б) применением производных параметров (от испытанной конструкции) для аналогичных вариантов (10.10.3);	Не применяется
	с) расчетом для единичного отсека НКУ на ток не выше 630 А по 10.10.4.2 или для НКУ на ток не выше 1600 А по 10.10.4.3.	Не применяется
	В НКУ, рассчитанных на частоты выше 60 Гц, обязательно требуется проверка превышения температуры испытанием (10.10.2) или применением производных параметров от аналогичной конструкции, испытанной на требуемой частоте (10.10.3).	Не применяется
	Токопроводящую способность проверяемых цепей определяют номинальным током (см. 5.3.2) и НКО (см. 5.4).	Требование выполнено
10.11	Устойчивость к токам короткого замыкания	
10.11.1	Общие положения	
	Установленные параметры токов короткого замыкания следует проверить, (исключения см. 10.11.2). Проверку можно выполнить сравнением с контрольной конструкцией (10.11.3 и 10.11.4) или испытанием (10.11.5). Для проверки выполняют следующее:	Не применяется
	а) Если проверяемая система НКУ имеет несколько вариантов, выбирают наиболее неблагоприятные расположения НКУ, принимая во внимание положения 10.11.3;	Не применяется
	б) Выбранные для испытания варианты НКУ проверяют по 10.11.5;	Не применяется
	с) Если испытуемые НКУ представляют наиболее неблагоприятные варианты из линейки диапазона продукции системы НКУ, тогда результаты испытания можно использовать для установления параметров аналогичных вариантов без дальнейших испытаний. Порядок получения производных параметров приведен в 10.11.3 и 10.11.4	Не применяется
10.11.2	Цепи НКУ, которые не участвуют в проверке на устойчивость к токам короткого замыкания	
	Проверка устойчивости к токам короткого замыкания не требуется для:	
	а) НКУ, имеющих номинальный кратковременно допустимый ток (см. 5.3.4) или номинальный условный ток короткого замыкания (см. 5.3.5), не превышающий 10 кА (действ.).	$I_{cw} < 10 \text{ кА}$
	б) НКУ или цепей НКУ, защищенных токоограничивающими устройствами, имеющими ток ограничения, не превышающий 17 кА при максимальном допустимом ожидаемом токе короткого замыкания на зажимах входной цепи НКУ.	Не применяется
	с) Вспомогательных цепей НКУ, предназначенных для подсоединения к трансформаторам, номинальная мощность которых не превышает 10 кВА для номинального напряжения вторичной обмотки не менее 110 В или 1,6 кВА для номинального напряжения вторичной обмотки менее 110 В и импеданс короткого замыкания составляет не менее 4 %.	Требование выполнено
	Все остальные цепи подлежат проверке	Не применяется
10.11.3	Проверка сравнением с контрольной конструкцией — применение контрольного перечня	
	Проверка сравнением с контрольной конструкцией предполагает сравнение проверяемого НКУ с уже испытанной конструкцией по перечню, приведенному в таблице 13.	Не применяется
	Если какие-либо элементы, идентифицируемые по перечню, не соответствуют требованиям перечня и помечены «нет», тогда применяют следующий способ проверки (см. 10.11.4 и 10.11.5).	Не применяется
10.11.4	Проверка сравнением с контрольной конструкцией — применение расчета	
	Оценку номинального кратковременно допустимого тока НКУ и его цепей с помощью расчета выполняют сравнением оцениваемого НКУ с НКУ, уже проверенного испытанием.	Не применяется
	Оценку проверкой главных цепей НКУ проводят по приложению Р. Кроме того, каждая цепь НКУ подлежит оценке на соответствие требованиям пунктов 6,8,9 и 10 таблицы 13. Используемые данные, выполненные расчеты и сделанное сравнение записывают.	Не применяется
	Если результат оценки по приложению Р отрицательный или один или несколько из вышеперечисленных пунктов не выполняются, тогда НКУ и его цепи проверяют испытанием по 10.11.5.	Не применяется
10.11.5	Проверка испытанием	
	Подготовка к испытанию	

№	Требования/испытания	Результаты/ Примечание
10.11.5.1	НКУ или его части, необходимые для проведения испытания, монтируют как при нормальной эксплуатации. Достаточно испытать только один функциональный блок, если остальные функциональные блоки аналогичной конструкции. Также достаточно испытать одну конфигурацию шин, если остальные конфигурации аналогичной конструкции. В таблице 13 приведены пояснения по пунктам, не требующим дополнительных испытаний.	Не применяется
10.11.5.2	Общие требования к проведению испытания	
	Если испытательная цепь содержит плавкие предохранители, плавкие вставки то следует использовать плавкие вставки, рассчитанные на максимальный ток обрыва и, при необходимости, того типа, который указан разработчиком.	Не применяется
	Питающие проводники и замыкающие перемычки, используемые при испытании НКУ, должны обладать достаточной прочностью, чтобы выдерживать короткие замыкания, и быть расположены так, чтобы не создавать дополнительных нагрузок на НКУ.	Не применяется
	Если не предусмотрены другие требования, испытательную цепь присоединяют к входным зажимам НКУ. Трехфазные НКУ присоединяют к трехфазным цепям.	Не применяется
	Все части оборудования НКУ, включая оболочку, присоединяемые при эксплуатации к защитному проводнику, присоединяют следующим образом: а) НКУ, предназначенные для использования в трехфазных четырехпроводных системах (см. также IEC 60038[16]) с заземленной нулевой точкой при соединении «звездой» и имеющие соответствующую маркировку, — к нейтралю источника питания или к индуктивной искусственной нейтрали, допускающей протекание ожидаемого тока повреждения не менее 1500 А; б) НКУ, предназначенные для использования как в трехфазных трехпроводных системах, так и в трехфазных четырехпроводных системах, и имеющие соответствующую маркировку, — к фазе, которая с наименьшей вероятностью может быть закорочена на землю.	Не применяется
	Для всех НКУ, кроме указанных в 8.4.4, в испытательную цепь согласно перечислениям а) и б) должен быть включен плавкий элемент из медной проволоки диаметром 0,8 мм и длиной не менее 50 мм или эквивалентный плавкий элемент для обнаружения тока повреждения. Ожидаемый ток повреждения в цепи плавкого элемента должен быть равен $1500 \text{ A} \pm 10 \%$, за исключением случаев, указанных ниже в примечаниях 2 и 3. При необходимости используют активное сопротивление для ограничения тока до этого значения.	Не применяется
10.11.5.5	Результаты испытаний	
	После испытания деформация шин и проводников допустима при условии сохранения значений воздушных зазоров и расстояний утечки, указанных в 8.3. В случае сомнения воздушные зазоры и расстояния утечки должны быть измерены (см. 10.4).	Не применяется
	Характеристики изоляции должны остаться такими, чтобы механические и электроизоляционные свойства оборудования отвечали требованиям соответствующего стандарта на НКУ. Изоляторы шин и несущие изолирующие части проводников не должны разделиться на части. Не должно появиться трещин на обратной стороне несущих частей, так же как трещин, включая поверхностные трещины, по всей длине или ширине несущих частей. При появлении сомнений в сохранении электроизоляционных свойств НКУ проводят дополнительное испытание согласно 10.9.2 током промышленной частоты при двукратном U_e , но не менее 1000 В.	Не применяется
	Не должно наблюдаться ослабления деталей, используемых для соединения проводников, а проводники не должны быть отсоединены от выводных зажимов.	Не применяется
	Любую деформацию шин или металлоконструкций НКУ, нарушающую нормальное применение, следует рассматривать как повреждение.	Не применяется
	Любую деформацию шин или металлоконструкций НКУ, нарушающую нормальную установку выдвижных отделяемых и выдвижных неотделяемых частей, следует рассматривать как повреждение.	Не применяется
	Деформация оболочки или внутренних перегородок, ограждений и препятствий допустима в той степени, при которой не происходит ухудшения степени защиты и размеры зазоров не уменьшаются ниже значений, указанных в 8.3. Дополнительно после испытаний по 10.11.5.3 и испытаний со встроенным устройством для защиты от коротких замыканий испытанное оборудование должно быть способно выдержать испытания по 10.9.2 на стойкость к токам короткого замыкания при значении напряжения для состояния «после испытания», предписанного соответствующим стандартом на защитные устройства при подаче: а) между всеми токоведущими частями и открытыми проводящими частями НКУ; и б) между каждым полюсом и всеми остальными полюсами, соединенными с открытыми проводящими частями НКУ.	Не применяется
	Испытания, указанные в перечислениях а) и б), проводят после замены плавких вставок и с замкнутыми коммутационными устройствами.	
	Разрушение плавкого элемента (см. 10.11.5.2), если оно имеется, не указывает на ток повреждения.	Не применяется
	При появлении сомнений следует убедиться, что аппаратура, входящая в НКУ, соответствует требованиям технических условий на эту аппаратуру.	Не применяется
10.11.5.6	Проверка эффективности цепи защиты	Не применяется
10.12	Электромагнитная совместимость (ЭМС)	Не применяется
10.13	Работоспособность механических частей	Требование выполнено

№	Требования/испытания	Результаты/ Примечание
	Данную проверку не проводят для комплектующих устройств НКУ, (например, выдвижной автоматический выключатель), которые уже были подвергнуты типовым испытаниям согласно соответствующим стандартам на устройства, если их механические характеристики не ухудшились при их монтаже.	Требование выполнено
	Части НКУ, подвергаемые типовым испытаниям после установки в НКУ, должны быть проверены на соответствие требованиям к механическому срабатыванию. Число рабочих циклов срабатывания — 200.	Требование выполнено
	Одновременно с этим следует проверять действие механической блокировки, связанной с этими перемещениями. Считают, что НКУ выдержало испытание, если рабочие характеристики аппаратуры, блокировочных и других подобных устройств и степень защиты не ухудшились, а также, если усилие, необходимое для выполнения этих действий, осталось практически таким же, как до испытания.	Требование выполнено
	ГОСТ IEC 61439-2-2015 Для выдвижных частей рабочий цикл должен включать в себя любые физические перемещения из присоединенного положения в отсоединенное положение и обратно в присоединенное положение.	Не применяется

Результаты испытаний на соответствие требованиям **п.9.4, J.10.12.2.2 ГОСТ IEC 61439-1-2013** (квазипиковые и средние значения напряжения радиопомех, создаваемых на сетевых зажимах). Средние значения напряжения радиопомех измерялись только в тех случаях, когда измеренные квазипиковые значения превышали норму для средних значений.

Частота, кГц	Результаты испытаний, дБ(мкВ)		Нормированное значение, дБ(мкВ), не более		Неопределённость
	L1		Квазипиковое	Среднее	
	Квазипиковые	Средние			
152	22	---	79,0	66,0	2,2 дБ
256	31	---	79,0	66,0	
351	15	---	79,0	66,0	
659	19	---	73,0	60,0	
1023	17	---	73,0	60,0	
1756	23	---	73,0	60,0	
2102	21	---	73,0	60,0	
3115	16	---	73,0	60,0	
6225	14	---	73,0	60,0	
10120	22	---	73,0	60,0	
12020	17	---	73,0	60,0	
24500	19	---	73,0	60,0	
29950	21	---	73,0	60,0	

Результаты испытаний на соответствие требованиям **п.9.4, J.10.12.2.2 ГОСТ IEC 61439-1-2013** (квазипиковые значения напряженности поля радиопомех, излучаемых образцом на расстоянии 10 м в диапазоне частот 30 - 1000 МГц)

Частота, МГц	Результаты испытаний, дБ(мкВ/м)	Нормированное значение дБ(мкВ/м), не более	Неопределённость
30,0	18	40	2,2 дБ
45,0	20	40	
65,0	13	40	
90,0	19	40	
150,0	23	40	
180,0	21	40	
220,0	15	40	
300,0	21	47	
450,0	22	47	
600,0	16	47	
750,0	22	47	
900,0	24	47	
1000,0	23	47	

Результаты испытаний на соответствие требованиям **п.9.4, J.10.12.1.2 Приложения J (обязательного) ГОСТ IEC 61439-1-2013**

Вид внешней помехи	Степень жесткости испытаний	Амплитуда испытательного воздействия	Выполняемое качество функционирования
контактный ЭСР	2	± 4 кВ	В

воздушный ЭСР	3	± 8 кВ	В
---------------	---	------------	---

Результаты испытаний на соответствие требованиям п.9.4, J.10.12.1.2 Приложения J (обязательного)
ГОСТ IEC 61439-1-2013

Вид внешней помехи	Амплитуда испытательного воздействия	Выполняемое качество функционирования
Наносекундные импульсные помехи на входных портах электропитания переменного тока	± 2 кВ	В
Наносекундные импульсные помехи на выходных портах электропитания переменного тока	± 2 кВ	Не требуется
Наносекундные импульсные помехи на входных портах электропитания постоянного тока	± 2 кВ	Не требуется
Наносекундные импульсные помехи на выходных портах электропитания постоянного тока	± 2 кВ	Не требуется
Наносекундные импульсные помехи на сигнальных портах	± 1 кВ	Не требуется
Наносекундные импульсные помехи на вспомогательных цепях	± 1 кВ	В
Наносекундные импульсные помехи на портах функционального заземления	± 1 кВ	Не требуется

Результаты испытаний на соответствие требованиям п.9.4, J.10.12.1.2 Приложения J (обязательного)
ГОСТ IEC 61439-1-2013

Вид внешней помехи	Амплитуда испытательного воздействия	Выполняемое качество функционирования
Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями на входных портах электропитания переменного тока.	10 В	А
Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями на выходных портах электропитания переменного тока.	10 В	Не требуется
Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями на входных портах электропитания постоянного тока.	10 В	Не требуется
Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями на выходных портах электропитания постоянного тока.	10 В	Не требуется
Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями на сигнальных портах	10 В	Не требуется
Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями на вспомогательных портах	10 В	А
Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями на портах функционального заземления	10 В	Не требуется

Результаты испытаний на соответствие требованиям п.9.4, J.10.12.1.2 Приложения J (обязательного)
ГОСТ IEC 61439-1-2013

Вид внешней помехи	Испытательное напряжение, % от $U_{ном}$	Длительность, периоды основной частоты	Выполняемое качество функционирования
Провалы, прерывания и выбросы напряжения на входных портах электропитания переменного тока:			
- провалы напряжения	70	0,5	В
	40	5	С
	40	50	С
- прерывания напряжения	0	250	С

Результаты испытаний на соответствие требованиям п.9.4, J.10.12.1.2 Приложения J (обязательного)
ГОСТ IEC 61439-1-2013

Вид внешней помехи	Степень жесткости испытаний	Амплитуда испытательного воздействия	Выполняемое качество функционирования
Микросекундные импульсные помехи большой энергии на входных портах электропитания переменного тока:			
- между фазным и нейтральным проводниками (по 5 импульсов положительной полярности при фазовых углах: 0°, 90°, 180°, 270°)	2	1 кВ	В
- между фазным и нейтральным проводниками (по 5 импульсов отрицательной полярности при фазовых углах: 0°, 90°, 180°, 270°)	2	1 кВ	В

- между фазным проводником и защитным заземлением (по 5 импульсов положительной полярности при фазовых углах: 0°, 90°, 180°, 270°)	3	2 кВ	Не требуется
- между фазным проводником и защитным заземлением (по 5 импульсов отрицательной полярности при фазовых углах: 0°, 90°, 180°, 270°)	3	2 кВ	Не требуется
- между нейтральным проводником и защитным заземлением (по 5 импульсов положительной полярности при фазовых углах: 0°, 90°, 180°, 270°)	3	2 кВ	Не требуется
- между нейтральным проводником и защитным заземлением (по 5 импульсов отрицательной полярности при фазовых углах: 0°, 90°, 180°, 270°)	3	2 кВ	Не требуется

Вид внешней помехи	Амплитуда испытательного воздействия	Требуемое качество функционирования	Выполняемое качество функционирования
Микросекундные импульсные помехи на входных портах электропитания переменного тока:			
Схема подачи: «провод – провод»	± 1 кВ	В	Не требуется
Схема подачи: «провод – земля»	± 2 кВ	В	В
Микросекундные импульсные помехи на сигнальных портах (схема подачи: «провод – земля»).	± 1 кВ	В	Не требуется
Микросекундные импульсные помехи на выходных портах электропитания постоянного тока			
Схема подачи: «провод – провод»	± 1 кВ	В	Не требуется
Схема подачи: «провод – земля»	± 2 кВ	В	Не требуется

Примечание:

Сообщаемая расширенная неопределенность измерения указывается как суммарная стандартная неопределенность измерения, умноженная на коэффициент охвата $k = 2$ таким образом, что вероятность охвата соответствует приблизительно 95 %.

Неопределенность измерений, возникающая в результате отбора проб, не включена в расширенную неопределенность измерений.

Испытания провел	Инженер ИЦ КСК Альянс _____  Федорин И.С. Подпись Начальник ИЦ КСК Альянс _____  Шахов А.С. Подпись
------------------	---

КОНЕЦ ПРОТОКОЛА