

Қазақстан Республикасы Мемлекеттік техникалық реттеу жүйесі «ҒЗО «Алматы-Стандарт» ЖШС сынақ орталығы «31» тамыз 2016 ж. № KZ.И.02.0102 аккредитация аттестаты г. Алматы, пр. Райымбека 312, Корпус Ж	Государственная система технического регулирования Республики Казахстан Испытательный центр ТОО «ҒЗО «Алматы-Стандарт» Аттестат аккредитации № KZ.И.02.0102 от «31» августа 2016 г. тел/факс 8 (727)220-69-57
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



KZ.И.02.0102

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ  
№ 4227-ЭП от «30» декабря 2020.

Основание для испытаний (акт отбора образцов, заявление, договор)	Заявление на проведение испытаний продукции № 04786 от 22.12.2020
Наименование продукции	Низковольтные комплектные устройства (напряжением до 1000В), тип ЩО70
Заказчик (наименование, адрес) (Ф.И.О., адрес)	Орган по сертификации электрооборудования "Электропромтест" АО ЦСПП "ПРОМТЕСТ" Место нахождения: 109147, РОССИЯ, город Москва, улица Марксистская, дом 3, строение 1, этаж 4, помещение 1, комната 16,17 Адрес места осуществления деятельности: 109147, РОССИЯ, город Москва, улица Марксистская, дом 3 строение 1, этаж 4, офис 403 (помещение 1, комната № 16, 17); этаж подвальный, помещение I, комната № 7 для Общество с ограниченной ответственностью "Комплексные Альтернативные Технологии" Место нахождения и адрес (адреса) места осуществления деятельности: 173003, Россия, область Новгородская, город Великий Новгород, улица Великая, Дом 22, Корпус 9а
Изготовитель (страна, фирма)	Общество с ограниченной ответственностью "Комплексные Альтернативные Технологии" Место нахождения и адрес (адреса) места осуществления деятельности по изготовлению продукции: 173003, Россия, область Новгородская, город Великий Новгород, улица Великая, Дом 22, Корпус 9а
Количество представленных образцов продукции	1 шт.
Дата поступления образцов	22.12.2020 г.
Начало проведения испытаний	22.12.2020
Окончание проведения испытаний	«30» декабря 2020
Нормативный документ на продукцию	ТР ТС 004/2011, ТР ТС 020/2011, ГОСТ Р 51321.1-2007 "Устройства комплектные низковольтные распределения и управления. Часть 1. Устройства, испытанные полностью или частично. Общие технические требования и методы испытаний", ГОСТ 30804.6.2-2013 (IEC 61000-6-2:2005) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых в промышленных зонах. Требования и методы испытаний раздел 8, ГОСТ 30804.6.4-2013 (IEC 61000-6-4:2006) "Совместимость технических средств электромагнитная. Электромагнитные помехи от технических средств, применяемых в промышленных зонах. Нормы и методы испытаний" раздел 7
Условия проведения испытаний:	Температура: 25±2 0С, Влажность: 70±5 %
Место проведения испытаний:	Лаборатория электротехнической продукции ИЦ

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ:

№ п/п	Наименование показателя (характеристик) и критерий соответствия по ГОСТ Р 51321.1-2007	Пункт требований НД	Метод исследования	Результат испытания (наблюдения)
<b>п.5 Сведения, предоставляемые изготовителем</b>				
<b>п.5.1 Паспортная табличка</b>				
1.	<p>На каждое НКУ должна быть прикреплена одна или несколько табличек со стойкой к внешним воздействиям маркировкой, которые после установки НКУ должны быть расположены на видном месте.</p> <p>На паспортной табличке должна быть приведена информация, указанная в перечислениях а) и б).</p> <p>Сведения, указанные в перечислениях с)-т), где применимо, могут быть приведены либо на паспортной табличке, либо в технической документации изготовителя</p> <p>а) наименование предприятия-изготовителя или его товарный знак;</p> <p>б) обозначение типа, идентификационный номер или другой знак, позволяющий получить необходимую информацию от изготовителя;</p> <p>с) обозначение настоящего стандарта;</p> <p>д) вид тока (и частота для переменного тока);</p> <p>е) номинальные рабочие напряжения по 4.1.1;</p> <p>ф) номинальное напряжение изоляции по 4.1.2, а также номинальное импульсное выдерживаемое напряжение по 4.1.3, если изготовитель его устанавливает;</p> <p>г) номинальное напряжение вспомогательных цепей, при их наличии;</p> <p>ж) номинальный ток каждой главной цепи по 4.2, при необходимости;</p> <p>з) устойчивость к токам короткого замыкания по 7.5.2;</p> <p>и) степень защиты по 7.2.1;</p> <p>к) меры защиты от поражения электрическим током по 7.4;</p> <p>л) условия эксплуатации при внутренней или наружной установке или специальном назначении, если они отличаются от указанных в 6.1 а также степень загрязнения по 6.1.2.3, если указана изготовителем;</p> <p>м) вид системы заземления, которая была принята при проектировании НКУ;</p> <p>н) размеры (см. Приложение С, рисунки С.3 и С.4), приводимые в следующей последовательности: высота, ширина (или длина), глубина;</p> <p>о) масса;</p> <p>п) вид внутреннего разделения по 7.7;</p> <p>р) типы электрических соединений функциональных блоков по 7.11;</p> <p>с) условия окружающей среды А и/или В по 7.10.1.</p>	п.5.1	ГОСТ Р 51321.1-2007	<p>Табличка, стойкая к внешним воздействиям маркировкой, расположена на видном месте</p> <p>Сведения, указанные в перечислениях с)-т), приведены в технической документации изготовителя</p>
<b>п.5.2 Маркировка</b>				
2.	<p>Внутри НКУ должна быть обеспечена различимость отдельных цепей и их защитных устройств.</p> <p>Маркировка установленной в НКУ аппаратуры должна совпадать с обозначениями, приведенными в МЭК 61346-1, а на схемах соединений – в МЭК 61082</p>	п.5.2	ГОСТ Р 51321.1-2007	<p>Различимость отдельных цепей и их защитных устройств обеспечена</p> <p>Маркировка совпадает с обозначениями, приведенными в МЭК 61346-1, а на схемах соединений – в МЭК 61082</p>
<b>п.5.3 Инструкции по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию</b>				
3.	<p>Изготовитель должен указывать в технической документации или каталогах условия монтажа, эксплуатации и технического обслуживания НКУ и входящих в него комплектующих элементов</p> <p>При необходимости в инструкциях по транспортированию, монтажу и эксплуатации НКУ следует указывать меры, имеющие особо важное значение для правильной установки, ввода в действие и эксплуатации НКУ</p> <p>Также, при необходимости, в указанных выше документах должны быть приведены рекомендации по объему, частоте проведения и виду профилактических работ.</p>	п.5.3	ГОСТ Р 51321.1-2007	<p>Условия эксплуатации и технического обслуживания указаны в технической документации</p> <p>В инструкции по транспортированию, монтажу и эксплуатации указаны меры, имеющие особо важное значение для правильной установки, ввода в действие и эксплуатации НКУ</p> <p>В технической документации приведены рекомендации по объему, частоте проведения и виду профилактических работ</p>



№ п/п	Наименование показателя (характеристик) и критерий соответствия по ГОСТ Р 51321.1-2007	Пункт требований НД	Метод исследования	Результат испытания (наблюдения)
4.	Если устройство устанавливаемого в НКУ аппарата не дает представление о его электрической схеме, то для такого аппарата должна быть предоставлена дополнительная информация, например, схема или таблица соединений.	п.5.3	ГОСТ Р 51321.1-2007	Представлена схема соединений
	Изготовитель должен указывать меры ЭМС, предпринимаемые в случае необходимости в периоды установки, эксплуатации и обслуживания НКУ			Не требуется
	Если НКУ, предназначенное для условий окружающей среды А, предполагают использовать в условиях окружающей среды В, в инструкции по эксплуатации следует привести следующее специальное предупреждение: «Предупреждение – данное изделие предназначено для эксплуатации условий окружающей среды А, в бытовых условиях оно может вызывать радиоманнитные помехи. В этом случае потребитель должен обеспечить соответствующую защиту другого оборудования».			Предупреждение приведено
<b>п.7 Конструктивное исполнение</b>				
<b>п.7.1 Механическая часть конструкции</b>				
<b>п.7.1.1 Общие положения</b>				
5.	НКУ должны изготавливаться только из материалов, способных выдерживать механические, электрические и тепловые нагрузки, а также воздействие влажности, которые обычно имеют место при нормальных условиях эксплуатации. Части НКУ, изготовленные из изоляционного материала, должны обеспечивать заданную степень стойкости к аномальному нагреву и огню.	п.7.1.1	ГОСТ Р 51321.1-2007 п.7.1.1	Образец изготовлен из материалов, способных выдерживать механические, электрические и тепловые нагрузки, а также воздействие влажности, которые обычно имеют место при нормальных условиях эксплуатации
	Защита от коррозии должна обеспечиваться применением соответствующих материалов или нанесением на незащищенную поверхность защитных покрытий. При этом должны учитываться условия предполагаемой эксплуатации и технического обслуживания.			Защита от коррозии нанесена на незащищенную поверхность защитных покрытий
	Все оболочки или перегородки, включая запорные устройства для дверей, выдвижные части и т.д., должны иметь достаточную механическую прочность и выдерживать нагрузки, которым они могут подвергаться в нормальных условиях эксплуатации.			Все оболочки и перегородки, включая запорные устройства для дверей, выдвижные части и т.д., имеют достаточную механическую прочность и выдерживать нагрузки, которым они могут подвергаться в нормальных условиях эксплуатации
	Аппаратура и проводники должны быть расположены в НКУ так, чтобы можно было легко проводить их техническое обслуживание и эксплуатацию, и одновременно обеспечивалась необходимая безопасность персонала.			Аппаратура и проводники имеют безопасное расположение, чтобы можно было легко проводить их техническое обслуживание и эксплуатацию, и одновременно обеспечивалась необходимая безопасность персонала.
<b>п.7.1.2 Воздушные зазоры, расстояния утечки и изоляционные промежутки</b>				
<b>п.7.1.2.1 Воздушные зазоры и расстояния утечки</b>				
6.	Аппараты, входящие в состав НКУ, должны быть расположены на расстояниях друг от друга, указанных в технических условиях на эти аппараты, и эти расстояния должны выдерживаться при нормальных условиях эксплуатации.	п.7.1.2.1	ГОСТ Р 51321.1-2007	Расстояния между аппаратами выдерживаются при нормальных условиях эксплуатации
	При установке аппаратов в НКУ должны быть выдержаны заданные для них зазоры и расстояния утечки в соответствии с номинальным импульсным выдерживаемым напряжением с учетом условий эксплуатации.			Заданные зазоры и расстояния утечки выдержаны
7.	Для оголенных проводников и выводов, находящихся под напряжением (например, шин, соединений между аппаратами, кабельных наконечников), воздушные зазоры и расстояния утечки или импульсные выдерживаемые напряжения должны соответствовать значениям, установленным для аппаратов, с которыми они непосредственно соединены.	п.7.1.2.1	ГОСТ Р 51321.1-2007	Значения соответствуют
	Нарушения нормальных условий работы НКУ, например, короткие замыкания, не должны приводить к уменьшению расстояний или снижению электрической прочности изоляции между шинами и/или соединениями (за исключением кабельных) ниже значений, установленных для аппаратов, с которыми они непосредственно соединены (см. также 8.2.2).			Короткое замыкание не приводит к уменьшению расстояний между соединениями.
	Для НКУ, испытываемых по 8.2.2.6, минимальные значения приведенных в таблицах 14 и 16, а испытательные напряжения – в 7.1.2.3.			Минимальные размеры воздушных зазоров до 14 мм; Минимальные расстояния утечки до 0,1 мм
<b>п.7.1.2.2 Разъединение выдвижных частей</b>				


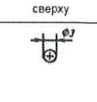
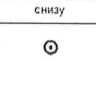

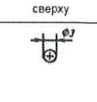
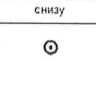

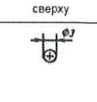
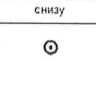


№ п/п	Наименование показателя (характеристик) и критерий соответствия по ГОСТ Р 51321.1-2007	Пункт требований НД	Метод исследования	Результат испытания (наблюдения)
8.	В выдвижных функциональных блоках изоляционные промежутки должны соответствовать требованиям, установленным в технических условиях на разъединители для нового оборудования при этом должны учитываться допуски, а также износ трущихся частей	п.7.1.2.2	ГОСТ Р 51321.1-2007	Испытательные напряжения для изоляционных промежутков до 12,00 U <sub>тпр</sub>
<b>п.7.1.2.3 Электроизоляционные свойства</b>				
9.	Если изготовитель устанавливает для цепи (цепей) НКУ номинальное импульсное выдерживаемое напряжение, то применяют требования 7.1.2.3.1-7.1.2.3.6, и эта цепь (цепи) должна выдержать испытания и проверки электроизоляционных свойств по 8.2.2.6 и 8.2.2.7. Во всех других случаях испытания диэлектрических свойств цепей НКУ проводят по 8.2.2.2-8.2.2.5.	п.7.1.2.3	ГОСТ Р 51321.1-2007	В процессе испытания не происходил непреднамеренного пробивного разряда.  Не требуется
<b>п.7.1.2.3.1 Общие положения</b>				
10.	Приведенные ниже требования обеспечивают возможность координации изоляции оборудования с условиями работы электроустановки, и соответствуют положениям МЭК 60664-1. Цепи НКУ должны выдерживать номинальное импульсное выдерживаемое напряжение (см. 4.1.3) в соответствии с категориями их перенапряжений, приведенными в приложении G, или, при необходимости, соответствующие напряжения переменного или постоянного тока, приведенные в таблице 13. Испытательные напряжения для изоляционных промежутков аппарата, пригодных для разъединения, или выдвижных частей приведены в таблице 15. Номинальное импульсное выдерживаемое напряжение для конкретного номинального рабочего напряжения НКУ должно быть не менее значений, приведенных в приложении G для номинального напряжения системы питания в месте подсоединения НКУ и для соответствующей категории перенапряжения.	п.7.1.2.3.1	ГОСТ Р 51321.1-2007	Номинальное импульсное выдерживаемое напряжение не менее 1000 В
<b>п.7.1.2.3.2 Импульсное выдерживаемое напряжение главной цепи</b>				
11.	а) Зазоры между токоведущими частями и частями, предназначенными для заземления, и между полюсами должны выдерживать испытательное напряжение, приведенное в таблице 13 для соответствующего номинального импульсного выдерживаемого напряжения. б) Изоляционные промежутки при разомкнутых контактах выдвижных частей должны выдерживать испытательное напряжение, приведенное в таблице 15 для соответствующего номинального импульсного выдерживаемого напряжения. в) Твердая изоляция НКУ в сочетании с зазорами, указанными в перечислениях а) и/или б), должна выдерживать испытательные напряжения, указанные в перечислениях а) и/или б) соответственно.	п.7.1.2.3.2	ГОСТ Р 51321.1-2007	Зазоры между токоведущими частями и частями, предназначенными для заземления, и между полюсами до 12 мм  Испытательное напряжение 15,00 U <sub>1,2/50</sub> выдержало
<b>п.7.1.2.3.3 Импульсные выдерживаемые напряжения вспомогательных цепей</b>				
12.	а) Вспомогательные цепи, питание которых осуществляется непосредственно от главной цепи без каких-либо средств снижения перенапряжений, должны соответствовать требованиям 7.1.2.3.2, перечисления а) и в). б) Вспомогательные цепи, питание которых осуществляется непосредственно от главной цепи, могут иметь отличную от главной цепи способность выдерживать перенапряжения. Зазоры и твердая изоляция таких цепей (переменного или постоянного тока) должны выдерживать соответствующее испытательное напряжение согласно приложению G.	п.7.1.2.3.3	ГОСТ Р 51321.1-2007	Зазоры между токоведущими частями и частями, предназначенными для заземления, и между полюсами до 12 мм. Испытательное напряжение 15,00 U <sub>1,2/50</sub> выдержало  Зазоры между токоведущими частями и частями, предназначенными для заземления, и между полюсами до 12 мм
<b>п.7.1.2.3.4 Воздушные зазоры</b>				
13.	Размеры воздушных зазоров должны быть достаточными, чтобы цепи выдерживали испытательное напряжение по 7.1.2.3.2 и 7.1.2.3.3. Минимальные размеры воздушных зазоров должны превышать значения, приведенные в таблице 14 в графе «Случай В. Идеальное однородное поле». Допускается не проводить испытания, если зазоры, выбранные для соответствующего номинального импульсного выдерживаемого напряжения и степени загрязнения, превышают значения, приведенные в таблице 14 в графе «Случай А. Неоднородное поле».	п.7.1.2.3.4	ГОСТ Р 51321.1-2007	Размеры воздушных зазоров достаточные  До 4,5 мм  Не требуется
<b>п.7.1.2.3.5 Расстояния утечки</b>				
14.	Для степеней загрязнения 1 и 2 расстояния утечки не должны быть меньше воздушных зазоров, соответствующих требованиям 7.1.2.3.4. Для степеней загрязнения 3 и 4 расстояния утечки не должны быть меньше значений	п.7.1.2.3.5 а) Измерение	ГОСТ Р 51321.1-2007 п.7.1.2.3.5	Размеры воздушных зазоров достаточные до 4,5 мм



№ п/п	Наименование показателя (характеристик) и критерий соответствия по ГОСТ Р 51321.1-2007	Пункт требований НД	Метод исследования	Результат испытания (наблюдения)
	<p>зазоров, приведенных в таблице 14 в графе «Случай А. Неоднородное поле», чтобы уменьшить риск пробоя изоляции из-за перенапряжений, при этом воздушные зазоры должны соответствовать 7.1.2.3.4.</p> <p>Расстояния утечки следует выбирать с учетом степени загрязнения по 6.1.2.3 и группы изоляционного материала для номинального напряжения изоляции (или эксплуатационного напряжения), приведенных в таблице 16.</p> <p>группа материала I – 600 СИТ;</p> <p>группа материала II – 400 СИТ &lt; 600;</p> <p>группа материала IIIa – 175 СИТ &lt; 400;</p> <p>группа материала IIIb – 100 СИТ &lt; 175.</p>			<p>Степень загрязнения 2</p> <p>Не требуется</p> <p>группа материала II – 400 СИТ &lt; 600</p> <p>Не требуется</p> <p>Не требуется</p>
15.	Расстояния утечки могут быть уменьшены до 80 % (0,8( значений, приведенных в таблице 16, при использовании ребер с минимальной высотой 2 мм, независимо от числа ребер. Минимальную толщину (базу) ребер определяют в соответствии с требованиями, предъявляемыми к механической прочности ребер.	b) Использование ребер		Не требуется
16.	Для цепей особого назначения, последствия повреждений изоляции которых имеют существенное значение, должны быть учтены один или несколько воздействующих факторов, указанных в таблице 16 (расстояния утечки, группы материалов, загрязнение микросреды), чтобы обеспечить более высокое напряжение изоляции, чем номинальное напряжение изоляции для цепей, указанных в таблице 16.	с) Специальное применение		Не требуется
<b>п.7.1.2.3.6 Расстояния между отдельными цепями</b>				
17.	Выбор размеров зазоров, расстояний утечки и материала дополнительной изоляции между отдельными цепями необходимо осуществлять с учетом наибольших номинальных напряжений (номинального импульсного выдерживаемого напряжения для зазоров и свойств материала дополнительной изоляции и номинального напряжения изоляции для путей утечки).	п.7.1.2.3.6	ГОСТ Р 51321.1-2007	4,5 мм
<b>п.7.1.3 Зажимы для внешних проводников</b>				
18.	Изготовитель должен предоставить сведения о возможности использования зажимов для присоединения к ним медных или алюминиевых проводников или тех и других. Конструкция зажимов должна обеспечивать присоединение к ним внешних проводников любыми способами (винтами, соединителями и т.д.), которые гарантируют необходимое контактное нажатие, соответствующее номинальному току и прочности аппаратуры и цепей при коротком замыкании.	п.7.1.3.1	ГОСТ Р 51321.1-2007 п.7.1.3.1	Сведения предоставлены
19.	Зажимы должны обеспечивать присоединение к ним проводников и кабелей с медной жилой как наименьших, так и наибольших сечений для соответствующих номинальных токов (см. приложение А), если другое не установлено по соглашению между изготовителем и потребителем.	п.7.1.3.2	ГОСТ Р 51321.1-2007 п.7.1.3.2	Зажимы обеспечивают присоединение к ним проводников и кабелей с медной жилой как наименьших, так и наибольших сечений для соответствующих номинальных токов
	При использовании проводников с алюминиевой жилой зажимы, предназначенные для присоединения одножильных и многожильных проводников максимальных сечений, указанных в таблице А.1, как правило, должны обеспечивать присоединение проводников эквивалентных размеров.			Не требуется
	Для случаев, когда выбранное максимальное сечение проводника с алюминиевой жилой не соответствует значению тока цепи, при необходимости, между изготовителем и потребителем может быть заключено соглашение о присоединении проводника с алюминиевой жилой следующего более высокого сечения.			Не требуется
	Таблица А.1 не применима при выборе сечений внешних проводников слаботочных электронных цепей, ток которых не превышает 1 А и напряжение переменного тока менее 50 В, а постоянного тока – менее 120 В.			Не требуется
20.	Места, предназначенные для ввода внешних проводников с жилами из рекомендованного материала или многожильных кабелей, должны быть удобны для разделения подготовки для подсоединения к зажимам.	п.7.1.3.3	ГОСТ Р 51321.1-2007	Места удобны для разделения подготовки для подсоединения к зажимам
	Проводники не должны испытывать механических нагрузок, приводящих к сокращению срока их службы.			Проводники не подвергаются механическим нагрузкам
21.	Если иное не установлено по согласованию между изготовителем и потребителем, то в трехфазных цепях с заземленной нейтралью зажимы для нулевых рабочих проводников должны допускать присоединение к ним проводников с медной жилой сечением, равным:	п.7.1.3.4	ГОСТ Р 51321.1-2007	Не требуется
	- половине сечения фазного проводника, но не менее 10 мм <sup>2</sup> – при сечении фазного проводника более 10 мм <sup>2</sup> ;			



№ п/п	Наименование показателя (характеристик) и критерий соответствия по ГОСТ Р 51321.1-2007	Пункт требований НД	Метод исследования	Результат испытания (наблюдения)						
	- сечению фазного проводника – при сечении фазного проводника меньше или равно 10 мм <sup>2</sup> .			10 мм <sup>2</sup>						
22.	Если для присоединения входящих и отходящих нулевых рабочих, нулевых защитных или PEN-проводников используют зажимы, то они должны быть расположены в непосредственной близости от соответствующих зажимов фазных проводников.	п.7.1.3.5	ГОСТ Р 51321.1-2007	Расположены в непосредственной близости						
23.	Отверстия в кабельных вводах, заглушках и аналогичных элементах должны быть выполнены так, чтобы при правильной прокладке кабелей обеспечивались установленные меры защиты от прикосновения к токоведущим частям и не нарушалась степень защиты оболочки. Это достигается путем правильного выбора устройств ввода и их применением в соответствии с указаниями изготовителя.	п.7.1.3.6	ГОСТ Р 51321.1-2007	Меры защиты от прикосновения к токоведущим частям обеспечивается. Степень защиты оболочки не нарушается.						
<b>п.7.1.3.7 Обозначение зажимов</b>										
24.	Обозначение зажимов должно соответствовать МЭК 60445.	п.7.1.3.7	ГОСТ Р 51321.1-2007	<table border="1"> <tr> <td>спереди, сзади</td> <td>сверху</td> <td>снизу</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>СООТВЕТСТВИЕ</p>	спереди, сзади	сверху	снизу			
спереди, сзади	сверху	снизу								
										
<b>п.7.1.4 Стойкость к аномальному нагреву и огню</b>										
й	Части НКУ из изоляционного материала, которые могут подвергаться тепловым нагрузкам в результате электромагнитных процессов и повреждение которых может вызвать снижение безопасности его использования, не должны подвергаться вредному воздействию аномального нагрева и огня.	п.7.1.4	ГОСТ Р 51321.1-2007	Части НКУ не имеют возможности подвергаться вредному воздействию аномального нагрева и огня						
	Стойкость частей из изоляционного материала к аномальному нагреву и огню проверяют испытанием по МЭК 60695-2-10 и МЭК 60695-2-11.			При температуре 960 °С части из изоляционного материала выдержали испытание раскаленной проволокой						
	Части из изоляционного материала, удерживающие токопроводящие части, должны выдержать испытание раскаленной проволокой по 8.2.9 при испытательной температуре 960 °С.			При температуре 960 °С части из изоляционного материала выдержали испытание раскаленной проволокой						
	Части из изоляционного материала, кроме вышеупомянутых, в том числе части, удерживающие защитный проводник, должны выдержать испытание раскаленной проволокой по 8.2.9 при температуре 650 °С.			При температуре 650 °С части из изоляционного материала выдержали испытание раскаленной проволокой						
25.	Данное требование не применимо к частям или элементам, которые были испытаны по настоящему стандарту или стандарту на аппарат.	п.7.1.4	ГОСТ Р 51321.1-2007	Не требуется						
	Для небольших частей размерами не более 14x14 мм может быть выбрано другое испытание, например, испытание игольчатым пламенем по ГОСТ 27484. Это же испытание допускается проводить и по другим причинам, например, когда металлическая составляющая части НКУ слишком велика по сравнению с составляющей из изоляционного материала.			Не требуется						
<b>п.7.2 Оболочка и степень защиты</b>										
<b>п.7.2.1 Степень защиты</b>										
26.	Степень защиты НКУ от прикосновения к токоведущим частям, попадания твердых посторонних тел и жидкости обозначают кодом IP в соответствии с ГОСТ 14254.	п.7.2.1.1	ГОСТ Р 51321.1-2007	IP 54						
	Для НКУ, предназначенных для эксплуатации внутри помещений и не требующих защиты от проникновения воды, рекомендуются степени защиты IP00, IP2X, IP3X, IP4X, IP5X.									
27.	Степень защиты защищенного НКУ, а также степень защиты НКУ, защищенного с передней стороны, после установки в соответствии с указанием изготовителя должна быть не ниже IP2X.	п.7.2.1.2	ГОСТ Р 51321.1-2007	Степень защиты не ниже IP2X.						
28.	Для НКУ для наружной установки без дополнительной защиты вторая цифра в обозначении степени защиты должна быть не менее 3.	п.7.2.1.3	ГОСТ Р 51321.1-2007	Не требуется						
29.	Если не указано иное, то степень защиты, указанная изготовителем, относится к НКУ в целом, при условии, что НКУ установлен в соответствии с инструкцией изготовителя (см. также 7.1.3.6).	п.7.2.1.4	ГОСТ Р 51321.1-2007	Не требуется						
	Изготовитель должен также установить степень (степени) защиты НКУ от прямого контакта, попадания твердых посторонних тел и жидкостей при условии обеспечения доступа к внутренним частям НКУ для проведения его технического обслуживания квалифицированным персоналом по 7.4.6, а для передвижных НКУ и/или выдвижных частей НКУ – по 7.4.6.3.			Не требуется						
30.	Если степень защиты отдельной части НКУ, например, оперативной поверхности, отличается от степени защиты всего НКУ, то изготовитель должен указать степень защиты	п.7.2.1.5	ГОСТ Р 51321.1-2007	Не требуется						



№ п/п	Наименование показателя (характеристик) и критерий соответствия по ГОСТ Р 51321.1-2007	Пункт требований НД	Метод исследования	Результат испытания (наблюдения)		
	этой части отдельно. Например, IP00, оперативная поверхность – IP20.					
31.	Для ЧИ НКУ степень защиты должна быть установлена по результатам соответствующих испытаний или проверок по ГОСТ 14254, если используются оболочки, которые не были испытаны изготовителем	п.7.2.1.6	ГОСТ Р 51321.1-2007	Не требуется		
<b>п.7.2.2 Меры защиты от воздействия относительной влажности окружающего воздуха</b>						
32.	Для НКУ для наружной установки и защищенных НКУ, устанавливаемых в помещениях и предназначенных для эксплуатации в местах с высокой влажностью и значительными перепадами температур, должны быть предусмотрены соответствующие меры защиты (вентиляция и/или внутренний подогрев, вентиляционные отверстия), предотвращающие чрезмерную конденсацию влаги внутри НКУ. При этом не должны нарушаться требования соответствующей степени защиты (для встроенной аппаратуры см. 7.6.2.4).	п.7.2.2	ГОСТ Р 51321.1-2007	Не требуется		
<b>п.7.3 Превышение температуры</b>						
33.	При проведении испытаний по 8.2.1 значения температуры нагрева НКУ не должны превышать предельных значений, приведенных в таблице 2 для температуры окружающей среды не более 35 °С.					
34.	Составные элементы, комплектующие части НКУ	п.7.3	ГОСТ Р 51321.1-2007			
	Предельные значения превышения температуры					
	Встроенные комплектующие элементы				В соответствии с требованиями к отдельным комплектующим элементам, установленным в стандарте или в инструкции изготовителя комплектующих элементов с учетом температуры внутри НКУ	
	Зажимы для внешних изолированных проводников				70 °С	
	Органы ручного управления					
Шины и проводники, втычные контактные выдвигаемые или съемные части, соединяющиеся шинами	Ограничено: - механической прочностью проводящего материала; - возможным воздействием на находящуюся рядом аппаратуру; - предельной допустимой температурой для изоляционных материалов, находящихся в контакте с проводником; - воздействием температуры проводника на части, к которым он присоединен; - свойствами и обработкой поверхности контактного материала (для втычных контактов)					
Шины и проводники, втычные контактные выдвигаемые или съемные части, соединяющиеся шинами	Ограничено:- механической прочностью проводящего материала;- возможным воздействием на находящуюся рядом аппаратуру;- предельной допустимой температурой для изоляционных материалов, находящихся в контакте с проводником;- воздействием температуры проводника на части, к которым он присоединен; - свойствами и обработкой поверхности контактного материала (для втычных контактов)					
- из металла	15 °С	п.7.3 Таблица 2 – Предельные значения превышения температуры	ГОСТ Р 51321.1-2007	*		
- из изоляционного материала	25 °С			Не превышает		
Доступные наружные оболочки и элементы оболочек:						
- металлические поверхности	30 °С			*		
- изолирующие поверхности	40 °С			*		

№ п/п	Наименование показателя (характеристик) и критерий соответствия по ГОСТ Р 51321.1-2007	Пункт требований НД	Метод исследования	Результат испытания (наблюдения)
	Отдельно расположенные устройства разъемного типа (вилка-розетка)	Должно соответствовать предельной температуре элементов оборудования, частью которого они являются		*
<b>п.7.4 Защита от поражения электрическим током</b>				
35.	Общие меры должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 50571.3.	п.7.4	ГОСТ Р 51321.1-2007	Защитная мера состоит из соответствующего сочетания защитных мер для основной защиты и независимой меры для защиты при повреждении
<b>п.7.4.1 Защита от прямого и косвенного прикосновения к токоведущим частям</b>				
<b>п.7.4.1.1 Защита с помощью безопасного сверхнизкого напряжения</b>				
36.	По разделу 411.1 по ГОСТ Р 50571.3.	п.7.4.1.1	ГОСТ Р 51321.1-2007	Автоматическое отключение питания представляет собой защитную меру, при которой основную защиту обеспечивают посредством основной изоляции токоведущих частей
<b>п.7.4.2 Защита от прямого прикосновения к токоведущим частям</b>				
37.	Защита от прямого прикосновения к токоведущим частям может быть обеспечена либо конструкцией самого НКУ, либо принятием дополнительных мер защиты при установке НКУ в соответствии с указаниями изготовителя. Примером дополнительных мер защиты является установка открытого НКУ без какого-либо дополнительного защитного оснащения в месте, доступном только для квалифицированного персонала. Из приведенных ниже мер защиты может быть выбрана одна или несколько с учетом требований, изложенных в следующих пунктах, что должно быть согласовано между изготовителем и потребителем.	п.7.4.2	ГОСТ Р 51321.1-2007	Приняты дополнительные меры защиты при установке НКУ в соответствии с указаниями изготовителя.
<b>п.7.4.2.1 Защита изоляцией токоведущих частей</b>				
38.	Токоведущие части должны быть полностью покрыты изоляцией, снять которую можно только путем ее нарушения. Изоляция должна быть изготовлена из материалов, способных длительно выдерживать механические, электрические и тепловые нагрузки, которым они подвергаются в процессе эксплуатации НКУ. Покртия из лака, эмали и аналогичных материалов не являются изоляцией, обеспечивающей защиту от поражения обслуживающего персонала электрическим током в процессе нормальной эксплуатации НКУ.	п.7.4.2.1	ГОСТ Р 51321.1-2007	Токоведущие части полностью покрыты изоляцией, снять которую можно только путем ее нарушения Изоляция изготовлена из материалов, способных длительно выдерживать механические, электрические и тепловые нагрузки Не требуется
<b>п.7.4.2.2 Защиты с помощью ограждений и оболочек</b>				
39.	Все наружные поверхности НКУ должны обеспечивать степень защиты от прямого прикосновения к токоведущим частям не менее IP2X или IPXXB. Расстояние между механическими средствами защиты и токоведущими частями, находящимися под напряжением, должно быть не менее значений, установленных для зазоров и расстояний утечки в 7.1.2, за исключением случаев, когда механические средства выполнены из изоляционного материала.	п.7.4.2.2.1	ГОСТ Р 51321.1-2007	IP54
40.	Все ограждения и оболочки должны быть прочно закреплены на местах их установки. В зависимости от вида, материала, размеров и расположения они должны обладать достаточной прочностью и надежностью, чтобы выдерживать механические нагрузки, которые могут иметь место при нормальной эксплуатации, без уменьшения зазоров согласно 7.4.2.2.1.	п.7.4.2.2.2	ГОСТ Р 51321.1-2007	Ограждения и оболочки прочно закреплены на местах их установки
41.	Если в процессе эксплуатации необходимо снимать ограждения, оболочки или их элементы (двери, кожухи, заглушки и т.д.), то это должно быть обеспечено путем выполнения одного из следующих требований: а) снятие, открывание или выдвижение должно выполняться с помощью специального ключа или инструмента; б) все части, находящиеся под напряжением, до которых можно случайно дотронуться после того, как дверь открыта, должны отключаться до открывания двери. В системах TN-C PEN-проводник и в системах TN-S нулевой рабочий проводник не должны отключаться (см. ГОСТ Р 50571.7). Если необходимо, чтобы НКУ имело разблокирующее устройство, позволяющее квалифицированному персоналу получать доступ к частям, находящимся под напряжением,	п.7.4.2.2.3	ГОСТ Р 51321.1-2007	Не требуется Снятие, открывание или выдвижение выполняются с помощью специального инструмента Части, находящиеся под напряжением, отключаются до открывания двери Не требуется




№ п/п	Наименование показателя (характеристик) и критерий соответствия по ГОСТ Р 51321.1-2007	Пункт требований НД	Метод исследования	Результат испытания (наблюдения)
	то блокировка должна автоматически восстанавливаться после закрытия двери(ей);			
42.	с) НКУ должно иметь внутреннее ограждение или заслонку, защищающее токоведущие части, находящиеся под напряжением, от случайного прикосновения при открытой двери. Это ограждение или заслонка должны соответствовать требованиям 7.4.2.2.1 (кроме перечисления d) и 7.4.2.2.2. Ограждение или заслонка должны быть прочно закреплены на месте их установки или перемещаться на свое место в момент открывания двери. Должна быть исключена возможность снятия их без применения инструмента.	п.7.4.2.2.3	ГОСТ Р 51321.1-2007	Не требуется
	При необходимости должны быть применены предупреждающие таблички;			Не требуется
	d) если к частям, расположенным за ограждениями и в оболочках, при проведении некоторых операций нужно дотрагиваться руками (например, для замены лампочки или плавкой вставки), то их снятие, открывание или выдвижение без применения специального ключа или инструмента, а также без снятия напряжения допускается только при выполнении следующих условий (см. 7.4.6):			Не требуется
	- за ограждением или внутри оболочки должно быть предусмотрено препятствие, предотвращающее случайное прикосновение обслуживающего персонала к незащищенным токоведущим частям. Однако это препятствие не должно исключать доступ обслуживающего персонала к токоведущим частям. Снятие этого препятствия должно быть возможно только с помощью специального инструмента;			Не требуется
	- токоведущие части, соответствующие требованиям безопасного сверхнизкого напряжения, могут быть открытыми.			Не требуется
<b>п.7.4.2.3 Защита путем создания препятствий</b>				
43.	Эту меру защиты применяют в открытых НКУ в соответствии с разделом 412.3 ГОСТ Р 50571.3.	п.7.4.2.3	ГОСТ Р 51321.1-2007	Соответствие
<b>п.7.4.3 Защита от косвенного прикосновения к токоведущим частям</b>				
44.	Потребитель обязан указывать защитные меры, применяемые им в электроустановке, для которой предназначено НКУ. В частности, при этом должны выполняться требования ГОСТ Р 50571.3 в части защиты от косвенного прикосновения к токоведущим частям для электроустановки в целом, например, с помощью защитных проводников	п.7.4.3	ГОСТ Р 51321.1-2007	Не требуется
<b>п.7.4.3.1 Защита с помощью цепей защиты</b>				
45.	Цель защиты в НКУ должна обеспечиваться применением отдельного защитного проводника или проводящих конструктивных частей, или тем и другим.	п.7.4.3.1	ГОСТ Р 51321.1-2007	Цель защиты обеспечивается применением отдельного защитного проводника
	Цель должна обеспечивать защиту от последствий повреждений: - внутри НКУ; - во внешних цепях, питаемых через НКУ.			Внутри НКУ
46.	Конструкция НКУ должна обеспечивать непрерывность электрической цепи между открытыми проводящими частями НКУ по 7.4.3.1.5, также между этими частями и цепями защиты по 7.4.3.1.6.	п.7.4.3.1.1	ГОСТ Р 51321.1-2007	Конструкция обеспечивает непрерывность электрической цепи между открытыми проводящими частями
	В ЧИ НКУ, в которых применены устройства, не подвергавшиеся типовым испытаниям, или, если не требуется проверка на стойкость к коротким замыканиям по 8.2.3.1.1-8.2.3.1.3, для цепи защиты следует использовать отдельный защитный проводник, который должен располагаться по отношению к фазным проводникам таким образом, чтобы воздействие на него электродинамических усилий было пренебрежимо малым.			Не требуется
47.	Некоторые открытые проводящие части НКУ не требуется соединять с цепями защиты, если они: - недоступны для прикосновения или исключена возможность захвата их рукой;	п.7.4.3.1.2	ГОСТ Р 51321.1-2007	Не требуется
	- имеют небольшие размеры (приблизительно 50x50 мм) или расположены таким образом, что любой их контакт с частями, находящимися под напряжением, исключен.			Не требуется
	Это относится к винтам, заклепкам, паспортным табличкам, а также к электромагнитам контакторов или реле, магнитным сердечникам трансформаторов (за исключением случаев, когда они оснащены зажимами для присоединения защитного проводника), некоторым деталям расцепителей и других подобных элементов независимо от их размеров.			Не требуется
48.	Органы ручного управления (рукоятки, маховики и т.д.) должны иметь:	п.7.4.3.1.3	ГОСТ Р 51321.1-2007	



№ п/п	Наименование показателя (характеристик) и критерий соответствия по ГОСТ Р 51321.1-2007	Пункт требований НД	Метод исследования	Результат испытания (наблюдения)
	- надежное и постоянное электрическое соединение с частями, присоединенными к цепям защиты, либо			надежное и постоянное электрическое соединение с частями, присоединенными к цепям защиты
	- дополнительную изоляцию их от других проводящих частей НКУ, которая должна соответствовать, как минимум, максимальному напряжению изоляции, установленному данному оборудованию.			дополнительную изоляцию их от других проводящих частей НКУ
	Детали органов ручного управления, которые во время работы захватывают рукой, следует изготавливать из изоляционных материалов или покрывать изоляционными материалами с учетом максимального напряжения изоляции, установленного для данного оборудования.			Детали органов ручного управления изготовлены из изоляционных материалов
49.	Металлические детали, покрытые слоем лака или эмали, не являются надежно изолированными и соответствующими требованиям, предъявляемым к изоляции.	п.7.4.3.1.4	ГОСТ Р 51321.1-2007	Металлические детали покрыты слоем лака
	Непрерывность цепей защиты должна быть обеспечена путем надежного соединения токопроводящих частей НКУ друг с другом или с помощью защитных проводников:	п.7.4.3.1.5	ГОСТ Р 51321.1-2007	Непрерывность цепей защиты обеспечена с помощью защитных проводников
	а) когда часть НКУ вынимают из оболочки, например, для очередной профилактики, цепи защиты остальной части НКУ не должны разрываться.			Части НКУ не разрываются при вынимании из оболочки
	Средства крепления, применяемые для сборки различных металлических частей НКУ, должны обеспечивать непрерывность цепей защиты, стабильную проводимость и пропускную способность, достаточную для того, чтобы выдерживать ток замыкания на землю, который может протекать в НКУ.			Средства крепления обеспечивает непрерывность цепей защиты, стабильную проводимость и пропускную способность, достаточную для того, чтобы выдерживать ток замыкания на землю
50.	б) если съемные и выдвигаемые части НКУ имеют металлические опорные поверхности, то эти поверхности считают достаточными для обеспечения непрерывности цепей защиты при условии, что давление, приложенное к ним, является достаточным. Для обеспечения постоянной хорошей проводимости могут потребоваться дополнительные меры безопасности. Непрерывность цепи защиты выдвигаемой части должна сохраняться от нормального положения до выдвинутого включительно;			Не требуется
	с) для дверей, заглушек и других подобных деталей обычные металлические винтовые и шарнирные соединения считают достаточными для обеспечения непрерывности цепи, если они не оснащены электрической аппаратурой.			Не оснащены электрической аппаратурой
	Если двери, элементы оболочек и подобные детали закреплены в аппаратах, на которых имеется напряжение, превышающее безопасное сверхнизкое, то должны быть приняты соответствующие меры для обеспечения непрерывности цепей защиты. Рекомендуется присоединять эти части к защитному проводнику РЕ, поперечное сечение которого соответствует таблице 3А, и зависит от суммы номинальных рабочих токов I <sub>0</sub> установленных аппаратов. Эквивалентные электрические соединения, специально применяемые для этой цепи (например, скользящий контакт, петли, защищенные от коррозии), также считают соответствующими требованиям защиты;	п.7.4.3.1.5	ГОСТ Р 51321.1-2007	Части присоединены к защитному проводнику РЕ
	д) все части цепи защиты внутри НКУ должны выдерживать максимальные тепловые и динамические нагрузки, которые возможны на месте установки НКУ;			Выдержано
51.	е) если оболочку используют как часть цепи защиты, то площадь ее поперечного сечения должна быть, по крайней мере, электрически эквивалентна минимальному сечению защитного проводника, указанного в 7.4.3.1.7;			Не требуется
	ф) если цепь защиты может быть разомкнута с помощью соединителей, она должна размыкаться после размыкания токоведущих проводников, а восстановление цепи защиты должно происходить до соединения токоведущих проводников;			Не требуется
	г) как правило (за исключением случая, упомянутого в перечислении ф), цепи защиты внутри НКУ не должны содержать разъединительного устройства (выключатель, разъединитель и т.д.). Единственными устройствами, которые могут находиться в цепи защитных проводников, являются соединительные перемычки, которые снимают с помощью инструмента и доступ к которым возможен только для обслуживающего квалифицированного персонала (эти перемычки могут быть необходимы в некоторых видах испытаний).			Не требуется
52.	Зажимы для подсоединения внешних защитных проводников и оболочек кабелей, если это необходимо, должны быть	п.7.4.3.1.6	ГОСТ Р 51321.1-2007	Соединительные устройства, обеспечивающие непрерывность



№ п/п	Наименование показателя (характеристик) и критерий соответствия по ГОСТ Р 51321.1-2007	Пункт требований НД	Метод исследования	Результат испытания (наблюдения)												
	неизолированными и, если нет других указаний, пригодными для присоединения медных проводников. Для защитного проводника каждой цепи должен быть предусмотрен отдельный зажим соответствующих размеров. При применении оболочек и проводников из алюминия или его сплавов необходимо учитывать опасность образования электролитической коррозии. При использовании в НКУ проводящих конструкций, оболочек и других подобных элементов должны быть предусмотрены средства для обеспечения электрической связи между открытыми проводящими частями (цепь защиты) НКУ и металлической оболочкой присоединяемых кабелей (стальной трубопровод, свинцовая оболочка и т.д.). Соединительные устройства, обеспечивающие непрерывность электрической цепи между открытыми проводящими частями и внешними защитными проводниками, не должны быть предназначены для выполнения другой функции			электрической цепи между открытыми проводящими частями и внешними защитными проводниками не предназначены для выполнения другой функции												
53.	Сечения защитных проводников PE и PEN в НКУ должны соответствовать следующим требованиям: а) сечения защитных проводников PE и PEN должны быть не менее указанных в таблице 3. Необходимо применять проводники стандартных сечений, наиболее близких к значениям, указанным в таблице 3.	п.7.4.3.1.7	ГОСТ Р 51321.1-2007	Не требуется												
54.	<table border="1" data-bbox="103 817 742 1019"> <thead> <tr> <th>Сечение фазного проводника S</th> <th>Минимальное сечение защитного проводника PE (PEN) S<sub>p</sub></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>До 16 включ.</td> <td>S</td> </tr> <tr> <td>От 16 до 35 включ.</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>» 35 » 400 »</td> <td>S/2</td> </tr> <tr> <td>» 400 » 800 »</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>Св. 800</td> <td>S/4</td> </tr> </tbody> </table>	Сечение фазного проводника S	Минимальное сечение защитного проводника PE (PEN) S <sub>p</sub>	До 16 включ.	S	От 16 до 35 включ.	16	» 35 » 400 »	S/2	» 400 » 800 »	200	Св. 800	S/4	Таблица 3 – Поперечные сечения защитных проводников PE, PEN		S/2
Сечение фазного проводника S	Минимальное сечение защитного проводника PE (PEN) S <sub>p</sub>															
До 16 включ.	S															
От 16 до 35 включ.	16															
» 35 » 400 »	S/2															
» 400 » 800 »	200															
Св. 800	S/4															
55.	<p>Данные таблицы 3 применимы лишь в том случае, когда защитные проводники PE и PEN выполнены из того же материала, что и фазные. В противном случае сечения проводников PE и PEN следует выбирать таким образом, чтобы обеспечивалась проводимость, эквивалентная проводимости фазного проводника.</p> <p>REN-проводники должны соответствовать следующим дополнительным требованиям:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- минимальное сечение проводника, выполненного из меди, должно быть 10 мм<sup>2</sup>, из алюминия – 16 мм<sup>2</sup>;</li> <li>- REN-проводники, расположенные внутри НКУ, должны быть неизолированными;</li> <li>- конструкционные части НКУ не должны использоваться в качестве REN-проводников, но монтажные рейки, выполненные из меди или алюминия, допускается использовать в качестве REN-проводников;</li> <li>- ток нулевого рабочего проводника, принятый по таблице 3, не должен превышать 30 % тока фазного проводника;</li> <li>- в некоторых случаях, когда ток, протекающий через REN-проводник, может достигать высоких значений, например в мощных люминесцентных осветительных установках, возможность использования REN-проводника проводимостью, соответствующей или превышающей проводимость фазного проводника, должна быть согласована между изготовителем и потребителем.</li> </ul> <p>б) сечение защитного проводника PE (PEN) рассчитывают по формуле, указанной в приложении В, или определяют другим способом, например в процессе его испытания.</p> <p>При выборе поперечного сечения защитных проводников PE и PEN должны одновременно выполняться следующие условия:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) при проведении испытания по 8.2.4.2 значение полного сопротивления поврежденной цепи должно быть таким, чтобы происходило срабатывание защитного устройства;</li> <li>2) условия срабатывания защитного электрического аппарата должны быть выбраны такими, чтобы исключалась возможность протекания аварийного тока в защитном проводнике PE (PEN), вызывающего превышение температуры, которое может привести к повреждению этого проводника или нарушению его целостности.</li> </ol>	п.7.4.3.1.7 Таблица 3 – Поперечные сечения защитных проводников PE, PEN	ГОСТ Р 51321.1-2007	<p>Защитные проводники PE и PEN выполнены из того же материала, что и фазные</p> <p>Не требуется</p> <p>REN-проводники неизолированы</p> <p>Не требуется</p> <p>ток нулевого рабочего проводника не превышает 30 % тока фазного проводника</p> <p>Не требуется</p> <p>Не требуется</p> <p>Не требуется</p>												
56.	Если НКУ содержит конструкционные части, каркасы, оболочки и другие подобные детали из проводящего материала, изоляция защитного проводника от этих частей не требуется (за исключением 7.4.3.1.9).	п.7.4.3.1.8	ГОСТ Р 51321.1-2007	Не требуется												
57.	Проводники, подключенные к аппаратам защиты, а также проводники, соединяющие их с отдельным заземляющим	п.7.4.3.1.9	ГОСТ Р 51321.1-2007	Проводники тщательно изолированы												

№ п/п	Наименование показателя (характеристик) и критерий соответствия по ГОСТ Р 51321.1-2007	Пункт требований НД	Метод исследования	Результат испытания (наблюдения)	
	электродом, должны быть тщательно изолированы. Это требования относится, например, к устройствам обнаружения повреждений, чувствительным к напряжению, а также может относиться к заземлению нейтрали трансформатора.				
58.	Открытые проводящие части НКУ, которые не могут быть соединены с цепью защиты с помощью средств крепления, должны быть соединены с этой цепью в целях защитного уравнивания потенциалов с помощью проводника, поперечное сечение которого выбирает по таблице 3А.	п.7.4.3.1.10	ГОСТ Р 51321.1-2007		
59.	Номинальный рабочий ток I, А	Таблица 3А – Сечения медных уравнивающих проводников		25 А	
	До 20 включ.				S
	От 20 до 25 включ.				2,5
	» 25 » 32 »				4,0
	» 32 » 63 »				6,0
	Св. 63				10,0
S – площадь поперечного сечения фазного проводника					
<b>п.7.4.3.2 Способы защиты, не требующие наличия цепей защиты</b>					
60.	НКУ могут обеспечивать защиту от непрямого прикосновения к токоведущим частям следующими способами, не требующими применения цепей защиты:	п.7.4.3.2	ГОСТ Р 51321.1-2007		
	- защитное разделение цепей; - полная изоляция.			Не требуется Не требуется	
<b>п.7.4.3.2.1 Защитное разделение цепей</b>					
61.	По ГОСТ Р 50571.3, раздел 413.5.	п.7.4.3.2.1	ГОСТ Р 51321.1-2007	Не требуется	
<b>п.7.4.3.2.2 Полная изоляция</b>					
62.	Для защиты от косвенного прикосновения к токоведущим частям НКУ путем обеспечения полной изоляции необходимо выполнить следующие требования:	п.7.4.3.2.2	ГОСТ Р 51321.1-2007	Не требуется	
	а) приборы и аппараты должны быть полностью заключены в оболочку из изоляционного материала, на которой должен быть знак  , видимый с внешней стороны;			Не требуется	
	б) оболочка должна быть изготовлена из изоляционного материала, способного выдерживать механические, электрические и тепловые нагрузки, которым он может подвергаться в нормальных или особых условиях эксплуатации (по 6.1 и 6.2), а также устойчивого к старению и воспламенению;			Не требуется	
	с) проводящие части не должны проходить сквозь оболочку, чтобы при ее повреждении не создавалась возможность выхода опасного напряжения. Это означает, например, что металлические части, такие как вал рукоятки, которые по конструктивным соображениям должны проходить сквозь оболочку, должны быть изолированы с внутренней или с внешней стороны оболочки от токоведущих частей. Изоляция должна выдерживать максимальное номинальное напряжение и, при необходимости, максимальное номинальное импульсное выдерживаемое напряжение всех цепей НКУ.			Не требуется	
	Если ручной привод изготовлен из металла (независимо от того, покрыт он изоляционным материалом или нет), он должен иметь изоляцию, выдерживаемую максимальное номинальное напряжение изоляции и, если требуется, максимальное импульсное выдерживаемое напряжение всех цепей НКУ.			Не требуется	
	Если ручной привод изготовлен в основном из изоляционного материала, любые его металлические части, которые при повреждении изоляции могут быть доступными для прикосновения, должны быть изолированы от токоведущих частей, при этом изоляция должна выдерживать максимальное импульсное выдерживаемое напряжение всех цепей НКУ.			Не требуется	
	д) оболочка НКУ, готового к эксплуатации и подсоединенного к источнику питания, должна закрывать токоведущие и открытые проводящие части, а также части, относящиеся к цепи защиты таким образом, чтобы к ним нельзя было прикоснуться. Оболочка должна обеспечивать степень защиты не менее IP2XS.			Не требуется	
	Если защитные проводники электроприемников проходят через присоединенный к нему НКУ с изолированными открытыми проводящими частями, то для этих проводников должны быть предусмотрены необходимые зажимы, имеющие соответствующую маркировку.			Не требуется	



№ п/п	Наименование показателя (характеристик) и критерий соответствия по ГОСТ Р 51321.1-2007	Пункт требований НД	Метод исследования	Результат испытания (наблюдения)
	Внутри оболочки защитные проводники и зажимы для них должны быть изолированы от токоведущих и открытых проводящих частей так же, как и токоведущие части;			Не требуется
	е) открытые проводящие части внутри НКУ не должны быть соединены в цепью защиты, т.е. на них не распространяются меры защиты путем применения защитной цепи. Это относится также и к встроенным комплектующим элементам, даже если они имеют зажимы для защитного проводника;			Не требуется
	ф) если двери или элементы оболочек могут открываться без помощи ключа или инструмента, то должны быть предусмотрены ограждения из изоляционного материала, которые должны обеспечивать защиту от случайного контакта не только с доступными токоведущими частями, но и с открытыми проводящими частями, доступ к которым возможен только после открывания элемента оболочки. При этом должно быть невозможно снять ограждения без помощи инструмента.	п.7.4.3.2.2	ГОСТ Р 51321.1-2007	Не требуется
<b>п.7.4.4 Снятие электрического заряда</b>				
63.	Если НКУ содержит аппаратуру, которая может сохранять опасные электрические заряды после отключения (конденсаторы и т.д.) от источника питания, то должна быть предусмотрена установка предупредительной таблички.	п.7.4.4	ГОСТ Р 51321.1-2007	Не требуется
	Небольшие конденсаторы, например применяемые для гашения дуги, для задержки срабатывания реле и других целей не считают опасными.			Не требуется
<b>п.7.4.5 Служебные проходы внутри НКУ, оперативные и для технического обслуживания</b>				
64.	Служебные проходы и проходы для технического обслуживания внутри НУ должны соответствовать требованиям МЭК 60364-4-481.	п.7.4.5	ГОСТ Р 51321.1-2007	Не требуется
<b>п.7.4.6 Обеспечение доступа для технического обслуживания НКУ квалифицированным персоналом</b>				
65.	По соглашению между изготовителем и потребителем доступ квалифицированного персонала для проведения технического обслуживания НКУ должен соответствовать требованиям, приведенным ниже. Эти требования следует рассматривать как дополнительные к способам защиты, указанным в 7.4.	п.7.4.6	ГОСТ Р 51321.1-2007	
<b>п.7.4.6.1 Обеспечение доступа для проверки и осмотра</b>				
66.	НКУ должно быть сконструировано, и изготовлено таким образом, чтобы по согласованию между изготовителем и потребителем некоторые операции можно было выполнять в процессе эксплуатации НКУ и под напряжением.	п.7.4.6.1	ГОСТ Р 51321.1-2007	НКУ изготовлено таким образом, чтобы некоторые операции можно было выполнять в процессе эксплуатации НКУ и под напряжением.
	К таким операциям относятся: - визуальная проверка; - коммутационных устройств и другой аппаратуры; - уставок и индикаторное реле и расцепителей; - соединителей и маркировки проводов; - регулировка и калибровка реле, расцепителей и электронных приборов; - замена плавких вставок предохранителей; - замена индикаторных ламп; - операции по обнаружению повреждений, например, измерение напряжения и тока с помощью специальных приборов.			- визуальная проверка; коммутационных устройств и другой аппаратуры; уставок и индикаторное реле и расцепителей; соединителей и маркировки проводов; - регулировка и калибровка реле, расцепителей и электронных приборов; - замена плавких вставок предохранителей; - замена индикаторных ламп; - операции по обнаружению повреждений, например, измерение напряжения и тока с помощью специальных приборов.
<b>п.7.4.6.2 Обеспечение доступа для текущего ремонта НКУ</b>				
67.	По согласованию между изготовителем и потребителем должна быть обеспечена возможность проведения текущего обслуживания отсоединенной от НКУ функциональной группы блоков или функционального блока при сохранении под напряжением соседних блоков или групп. Способы проведения текущего технического обслуживания должны быть согласованы между изготовителем и потребителем в соответствии с условиями эксплуатации НКУ, частоты его профилактических осмотров, компетентности обслуживающего персонала и т.п. Такими способами являются:	п.7.4.6.2	ГОСТ Р 51321.1-2007	Обеспечена возможность проведения текущего обслуживания отсоединенной от НКУ функциональной группы блоков или функционального блока при сохранении под напряжением соседних блоков или групп
	- обеспечение достаточного промежутка между данным функциональным блоком (или группой блоков) и соседними функциональными блоками (или группами блоков). Рекомендуется, чтобы снимаемые для текущего ремонта части НКУ были, по возможности, оснащены креплениями;			Не требуется
	- использование защищенных ограждениями подсекций для каждого функционального блока и/или группы блоков;			использование защищенных ограждениями подсекций для



№ п/п	Наименование показателя (характеристик) и критерий соответствия по ГОСТ Р 51321.1-2007	Пункт требований НД	Метод исследования	Результат испытания (наблюдения)
				каждого функционального блока и/или группы блоков
	- использование отсеков для каждого функционального блока и/или группы блоков;			Не требуется
	- применение дополнительных средств защиты, предоставляемых или рекомендуемых изготовителем.			Не требуется
<b>п.7.4.6.3 Возможность расширения функциональных возможностей НКУ, находящихся под напряжением</b>				
68.	По согласованию между изготовителем и потребителем может быть выполнено расширение функциональных возможностей НКУ с помощью дополнительных блоков или групп блоков при нахождении остальной части НКУ под напряжением по 7.4.2.6. Требования 7.4.2.6 также применяют при вводе и присоединении дополнительных отходящих кабелей при нахождении существующих кабелей под напряжением. Присоединять дополнительные блоки к питающим цепям без снятия напряжения не допускается, за исключением случаев, когда это позволяет конструкция НКУ.	п.7.4.6.3	ГОСТ Р 51321.1-2007	Может быть выполнено расширение функциональных возможностей НКУ  Присоединять дополнительные блоки к питающим цепям без снятия напряжения нельзя
<b>п.7.5 Защита от короткого замыкания и стойкость к токам короткого замыкания</b>				
<b>п.7.5.1 Общие положения</b>				
69.	Конструкция НКУ должна обеспечивать выдерживание тепловых и электродинамических нагрузок, возникающих при токах короткого замыкания, не превышающих установленные номинальные значения. НКУ должны быть защищены от токов короткого замыкания, например, путем применения в их конструкции автоматических выключателей, плавких предохранителей или комбинацией с плавкими предохранителями, которые могут быть частью НКУ или располагаться за его пределами. При заказе НКУ потребитель должен указать параметры короткого замыкания в месте его установки. Для ЧИ НКУ рекомендуется использовать устройства, прошедшие типовые испытания, например, сборные шины, если они не соответствуют требованиям 8.2.3.1.1-8.2.3.1.3. В исключительных случаях, когда применение устройств, прошедших типовые испытания, не представляется возможным, стойкость этих устройств к токам короткого замыкания (см. 8.2.3.2.6) проверяют путем экстраполяции результатов типовых испытаний аналогичных устройств (см. МЭК 60865 и МЭК 61117).	п.7.5.1	ГОСТ Р 51321.1-2007	Конструкция обеспечивает выдерживание тепловых и электродинамических нагрузок  Защищено от токов короткого замыкания  Не требуется  Не требуется
<b>п.7.5.2 Сведения, касающиеся стойкости НКУ к токам короткого замыкания</b>				
70.	Изготовитель должен предоставлять следующие сведения о стойкости к токам короткого замыкания НКУ с одним блоком ввода	п.7.5.2.1	ГОСТ Р 51321.1-2007	
71.	Для НКУ с устройством для защиты от короткого замыкания УЗКЗ, входящего в состав блока ввода, изготовитель должен указать максимальное допустимое значение тока короткого замыкания на зажимах блока ввода, которое не должно превышать номинального значения (по 4.3-4.6). Коэффициент мощности и пиковые значения должны соответствовать указанным в 7.5.3. Если в качестве устройства для защиты от короткого замыкания используется плавкий предохранитель или токоограничивающий автоматический выключатель, то изготовитель должен указать характеристики УЗКЗ (номинальный ток, отключающую способность, ток отсечки, значение $I^2t$ и т.д.). Если в качестве устройства для защиты от короткого замыкания используется автоматический выключатель с расцепителем, имеющим выдержку времени, то изготовитель должен указать максимальную выдержку времени и значение тока уставки, соответствующие ожидаемому току короткого замыкания.	п.7.5.2.1.1	ГОСТ Р 51321.1-2007	Не требуется  Не требуется  Не требуется  Не требуется
72.	Для НКУ, в блок ввода которых не входит защитное устройство от короткого замыкания, стойкость к токам короткого замыкания должна быть указана с помощью следующих (одного или нескольких) параметров: а) для номинального кратковременно допустимого тока (по 4.3) вместе с временем, в течение которого цепь может выдержать этот ток без повреждения, если оно отличается от 1 с, и номинальный ударный ток (по 4.4).	п.7.5.2.1.2	ГОСТ Р 51321.1-2007	Не требуется  Не требуется
73.	б) номинального условного тока короткого замыкания (по 4.5). В этом случае изготовитель должен указать характеристики (номинальный ток, отключающую способность, ток отсечки, значение $I^2t$ и т.д.) устройств, необходимых для защиты НКУ от коротких замыканий.	п.7.5.2.1.2	ГОСТ Р 51321.1-2007 п.7.5.2.1.2	Не требуется
74.	Для НКУ с несколькими блоками ввода, одновременная работа которых маловероятна, стойкость к токам короткого	п.7.5.2.2	ГОСТ Р 51321.1-2007 п.7.5.2.2	Не требуется



№ п/п	Наименование показателя (характеристик) и критерий соответствия по ГОСТ Р 51321.1-2007	Пункт требований НД	Метод исследования	Результат испытания (наблюдения)	
	замыкания может быть указана для каждого из блоков в соответствии с требованиями 7.5.2.1.				
75.	Для НКУ с несколькими блоками ввода, которые могут работать одновременно, а также для НКУ с одним блоком ввода и одним или несколькими блоками вывода для электрических вращающихся машин большой мощности, которые могут повлиять на ток короткого замыкания, значение ожидаемого тока короткого замыкания в каждом блоке ввода или вывода и на шинах должны быть согласованы между изготовителем и потребителем.	п.7.5.2.3	ГОСТ Р 51321.1-2007 п.7.5.2.3	Не требуется	
<b>п.7.5.3 Соотношение между пиковым током и током короткого замыкания</b>					
76.	Для определения электродинамических нагрузок значение пикового тока получают путем умножения значения тока короткого замыкания на коэффициент $n$ . Стандартные значения коэффициента $n$ и соответствующего коэффициента мощности приведены в таблице 4.	п.7.5.3	ГОСТ Р 51321.1-2007	Не требуется	
77.	Действующее значение тока короткого замыкания, кА	Таблица 4 – Стандартные значения коэффициента $n$			
	До 5 включ.				$\cos \varphi$
	Св. 5 до 10 включ.				0,70
	» 10 » 20 »				0,50
	» 20 » 50 »		0,30		
» 50	0,25				
» 50	0,20				
<b>п.7.5.4 Координация устройств для защиты от токов короткого замыкания</b>					
78.	Условия координации устройств защиты должны быть согласованы между изготовителем и потребителем. Сведения, приводимые в информационных материалах изготовителем, могут использоваться в качестве такого соглашения.	п.7.5.4.1	ГОСТ Р 51321.1-2007	Не требуется	
79.	Если по условиям эксплуатации необходимо обеспечить селективность, при отключении поврежденных цепей, 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 отключающего устройства, установленного в поврежденной цепи без какого-либо воздействия на другие отходящие цепи, что обеспечивает селективность защитной системы.	п.7.5.4.2	ГОСТ Р 51321.1-2007	Не требуется	
<b>п.7.5.5 Внутренние цепи НКУ</b>					
<b>п.7.5.5.1 Главные цепи</b>					
80.	Шины (оголенные или с изоляцией) должны быть расположены так, чтобы при нормальных условиях эксплуатации исключалась возможность внутреннего короткого замыкания. Если не указано иное, то шины должны быть рассчитаны с учетом стойкости к короткому замыканию по 7.5.2, чтобы выдерживать, по крайней мере, воздействия коротких замыканий, ограниченных защитными устройствами на стороне провода питания к шинам.	п.7.5.5.1.1	ГОСТ Р 51321.1-2007	Не требуется	
81.	В пределах секции, проводники (включая распределительные шины) между сборными шинами и стороной питания функциональных блоков, а также комплектующие элементы этих блоков должны быть рассчитаны, исходя из уменьшенных воздействий коротких замыканий на стороне нагрузки с учетом установленных в каждом блоке устройств для защиты от коротких замыканий, при условии, что эти проводники расположены таким образом, что при нормальных условиях эксплуатации внутренние короткие замыкания между фазами и/или между фазами и землей маловероятны (см. 7.5.5.3). Такие проводники должны быть изготовлены из жесткого материала.	п.7.5.5.1.2	ГОСТ Р 51321.1-2007	Не требуется	
<b>п.7.5.5.2 Вспомогательные цепи</b>					
82.	Конструкция вспомогательных цепей должна учитывать тип системы заземления питающей сети, чтобы при замыкании на землю или между токоведущими частями и открытыми проводящими частями не создавалась опасность для эксплуатирующего персонала.	п.7.5.5.2	ГОСТ Р 51321.1-2007	Не требуется	
	Обычно вспомогательные цепи должны быть защищены от воздействия коротких замыканий. Однако, защитное устройство от короткого замыкания не следует применять в случае, если его срабатывание может иметь опасные последствия. В этом случае проводники вспомогательных цепей должны быть расположены таким образом, чтобы в нормальных условиях работы исключалась возможность возникновения короткого замыкания (см. 7.5.5.3).			Не требуется	
<b>п.7.5.5.3 Выбор и установка незащищенных токоведущих проводников для снижения вероятности короткого замыкания</b>					





№ п/п	Наименование показателя (характеристик) и критерий соответствия по ГОСТ Р 51321.1-2007	Пункт требований НД	Метод исследования	Результат испытания (наблюдения)
83.	Токоведущие проводники в НКУ, которые не защищены аппаратами для защиты от короткого замыкания (см. 7.5.5.1.2 и 7.5.5.2), должны быть выбраны, и проложены в НКУ так, чтобы при нормальных условиях работы внутреннее короткое замыкание между фазами или между фазой и землей было маловероятным. Типы проводников и требования к их прокладке приведены в таблице 5	п.7.5.5.3	ГОСТ Р 51321.1-2007	Не требуется
<b>п.7.6 Встроенные в НКУ коммутационные аппараты и комплектующие элементы</b>				
<b>п.7.6.1 Выбор коммутационных аппаратов и комплектующих элементов</b>				
84.	Коммутационные аппараты и комплектующие элементы НКУ должны соответствовать требованиям действующих нормативных документов на них.	п.7.6.1	ГОСТ Р 51321.1-2007	Коммутационные аппараты и комплектующие элементы соответствуют КД
	Коммутационные аппараты и комплектующие элементы должны соответствовать назначению конкретного НКУ с точки зрения внешнего исполнения (например, открытое или закрытое), номинальным напряжениям (номинальное напряжение изоляции, номинальное импульсное выдерживаемое напряжение и т.д.), токам, частоте, сроку службы, включающей и отключающей способностям, стойкости к токам короткого замыкания и т.д.			Коммутационные аппараты соответствуют назначению конкретного НКУ
	Коммутационные аппараты и комплектующие элементы, не обладающие стойкостью к токам короткого замыкания и/или отключающей способностью, достаточными, чтобы выдерживать максимальные нагрузки, возникающие в месте установки НКУ, должны быть защищены с помощью токоограничивающих устройств защиты, например, плавких предохранителей или автоматических выключателей. При выборе токоограничивающих устройств защиты для встроенных коммутационных аппаратов следует принимать во внимание максимальные допустимые значения, указанные изготовителем НКУ, обеспечивая при этом координацию (см. 7.5.4).			Не требуется
	Координация коммутационных аппаратов и комплектующих элементов, например, координация пускателей двигателей с устройствами для защиты от коротких замыканий, должна соответствовать требованиям действующих нормативных документов на них.			Не требуется
Коммутационная аппаратура и комплектующие элементы, установленные в цепи, для которой изготовителем указано номинальное импульсное выдерживаемое напряжение, не должны создавать коммутационные перенапряжения и не должны подвергаться коммутационным перенапряжениям выше импульсного номинального выдерживаемого напряжения цепи. Это требование должно приниматься во внимание при выборе коммутационной аппаратуры и комплектующих элементов для установки в данной цепи.	Не требуется			
<b>п.7.6.2 Установка коммутационных аппаратов и комплектующих элементов</b>				
85.	Коммутационные аппараты и комплектующие элементы должны устанавливаться в соответствии с инструкциями изготовителей (рабочее положение, расстояние от аппаратов до заземленных металлических частей, необходимые монтажные расстояния для снятия и установки частей аппаратов для их обслуживания и т.д.).	п.7.6.2 6.2	ГОСТ Р 51321.1-2007	Коммутационные аппараты и комплектующие элементы установлены в соответствии с инструкциями изготовителей
<b>п.7.6.2.1 Доступ</b>				
86.	Аппаратура, функциональные блоки, устанавливаемые на одной конструкции (монтажной плите, раме), и зажимы для внешних проводников должны быть расположены таким образом, чтобы обеспечивался удобный доступ для их установки, прокладки проводов, технического обслуживания и замены. Рекомендуется, чтобы зажимы были расположены не ниже 0,2 м от основания НКУ, установленного на полу таким образом, чтобы к ним было легко присоединять кабели.	п.7.6.2.1	ГОСТ Р 51321.1-2007	Зажимы расположены не ниже 0,2 м от основания НКУ, установленного на полу таким образом, чтобы к ним было легко присоединять кабели.
	Коммутационные аппараты и комплектующие элементы, требующие регулирования, возврата в исходное положение, оперирования внутри НКУ, должны быть легко доступными.			Коммутационные аппараты и комплектующие элементы легко доступны
	Для НКУ, устанавливаемых на полу, приборы, за показаниями которых должен следить оператор, должны быть расположены не выше 2 м от основания НКУ. Органы управления, например, рукоятки, кнопки и т.д., должны быть расположены на такой высоте, чтобы ими было удобно пользоваться, при этом их осевая линия не должна проходить выше 2 м от основания НКУ.			Не требуется
<b>п.7.6.2.2 Влияние воздействующих факторов</b>				
87.	Встроенная аппаратура должна быть установлена в НКУ таким образом, чтобы ее функционирование не ухудшалось из-за влияния возникающих при нормальной работе факторов, таких как тепло, электрические дуги, вибрации, электрические поля. Для НКУ с электронными	п.7.6.2.2	ГОСТ Р 51321.1-2007	Не требуется



№ п/п	Наименование показателя (характеристик) и критерий соответствия по ГОСТ Р 51321.1-2007	Пункт требований НД	Метод исследования	Результат испытания (наблюдения)
	комплектующими элементами это может быть обеспечено путем их разделения или экранирования вспомогательных цепей от силовых. При установке плавких предохранителей в закрытых НКУ необходимо учитывать выделение тепла от них (см. 7.3). Изготовитель должен указывать типы и номинальные характеристики используемых плавких вставок.			Не требуется
<b>п.7.6.2.3 Ограждения</b>				
88.	Конструкция ограждений для коммутационных устройств с ручным управлением должна защищать операторов от опасности возникновения дуг при коммутации. Для уменьшения опасности, возникающей при замене плавких предохранителей, необходимо применять междуфазные ограждения, если конструкция и расположение предохранителей это позволяют.	п.7.6.2.3	ГОСТ Р 51321.1-2007	Не требуется
				Не требуется
<b>п.7.6.2.4 Условия эксплуатации НКУ в месте установки</b>				
89.	Коммутационные аппараты и комплектующие элементы выбирают в соответствии с нормальными условиями эксплуатации НКУ, указанными в 6.1 (см. также 7.6.2.2). Для обеспечения надлежащих условий эксплуатации и правильного функционирования встроенной аппаратуры должны применяться соответствующие меры (подогрев, вентиляция), т.е. должна поддерживаться минимальная температура для правильного функционирования реле, счетчиков, электронных комплектующих и т.д., указанная в технических условиях на эти комплектующие.	п.7.6.2.4	ГОСТ Р 51321.1-2007	Температура окружающей среды при внутренней установке не более 40 °С, а средняя температура за 24 ч - не более 35 °С. Температура окружающей среды при наружной установке не более 40 °С, а средняя температура за 24 ч - не более 35 °С.
				Не требуется
90.	Конструкцией НКУ может быть предусмотрено естественное и/или принудительное охлаждение. 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).	п.7.6.2.5	ГОСТ Р 51321.1-2007	Конструкцией предусмотрено естественное и принудительное охлаждение
<b>п.7.6.3 Стационарные части</b>				
91.	В стационарных частях (по 2.2.5) присоединение или отсоединение главных цепей (по 2.1.2) допускается только при обесточенном НКУ. Как правило, снятие и установку стационарных частей проводят с применением специального инструмента. Для того, чтобы отсоединить стационарную часть, может потребоваться отсоединение всего НКУ или его части. Чтобы предотвратить несанкционированное оперирование, коммутационный аппарат может быть снабжен устройством блокировки в одном или нескольких положениях.	п.7.6.3	ГОСТ Р 51321.1-2007	Присоединение или отсоединение главных цепей происходит только при обесточенном НКУ Снятие и установку стационарных частей проводят с применением специального инструмента. Снабжен устройством блокировки в нескольких положениях
<b>п.7.6.4 Съёмные и выдвижные части</b>				
<b>п.7.6.4.1 Конструкция</b>				
92.	Конструкция съёмных и выдвижных частей НКУ должна позволять безопасное отсоединение и подсоединение электрической аппаратуры от главной, когда эта цепь находится под напряжением. Съёмные и выдвижные части могут быть снабжены блокировкой введения (см. 2.4.17). При различных положениях съёмных и выдвижных частей, а также при их перемещении из одного положения в другое, должны сохраняться минимальные зазоры и расстояния утечки по 7.1.2.1. Конструкция съёмных и выдвижных частей должна позволять их установку как в присоединённое положение (по 2.2.8), так и в отделённое положение (по 2.2.11). Конструкция выдвижных частей должна позволять их установку также и в отсоединённое положение (по 2.2.10), в испытательное положение (по 2.2.9) или в состояние испытания (по 2.1.9). Положения выдвижных частей должны быть четко различимы. Электрические соединения, соответствующие различным положениям выдвижных частей, указаны в таблице 6.	п.7.6.4.1	ГОСТ Р 51321.1-2007 п.7.6.4.1	Конструкция съёмных и выдвижных частей позволяет безопасное отсоединение и подсоединение электрической аппаратуры от главной, когда эта цепь находится под напряжением Конструкция съёмных и выдвижных частей позволяет их установку как в присоединённое положение, так и в отделённое положение Конструкция выдвижных частей позволяет их установку также и в отсоединённое положение, в испытательное положение или в состояние испытания. Положения выдвижных частей четко различимы Электрические соединения соответствуют таблице 6.
<b>п.7.6.4.2 Блокировка и навесные замки для выдвижных частей</b>				
93.	При отсутствии других указаний выдвижные части должны быть снабжены устройством, которое обеспечивает их выдвижение и задвигание только после отключения главной цепи.	п.7.6.4.2	ГОСТ Р 51321.1-2007	Снабжен устройством, которое обеспечивает их выдвижение и задвигание только после отключения главной цепи



№ п/п	Наименование показателя (характеристик) и критерий соответствия по ГОСТ Р 51321.1-2007	Пункт требований НД	Метод исследования	Результат испытания (наблюдения)
	Для предотвращения недопустимых операций выдвижные части должны быть снабжены навесными замками или запорами, которые фиксируют их в одном или нескольких положениях (см. 7.1.1).			Снабжен запором
<b>п.7.6.4.3 Степень защиты</b>				
94.	Степень защиты по 7.2.1, устанавливаемая для НКУ, обычно относится к присоединенному положению по 2.2.8 съемных и/или выдвижных частей. Изготовитель обязан указывать степени защиты для других положений съемных и/или выдвижных частей.	п.7.6.4.3	ГОСТ Р 51321.1-2007	Изготовитель указал степени защиты для других положений съемных и/или выдвижных частей
	Конструкция НКУ с выдвижными частями может конструироваться таким образом, чтобы обеспечивать сохранение степени защиты, установленной для присоединенного положения выдвижных частей, для испытательного и отсоединенного положений и при их перемещении из одного положения в другое.			Конструируются таким образом, чтобы обеспечивать сохранение степени защиты
	Если после снятия съемной и/или выдвижной части первоначальная степень защиты не сохраняется, то меры для обеспечения адекватной степени защиты должны быть согласованы между изготовителем и потребителем, или потребитель может использовать данные, приведенные в каталоге изготовителя.			Не требуется
<b>п.7.6.4.4 Способы соединения вспомогательных цепей</b>				
95.	Соединение вспомогательных цепей может осуществляться как с помощью специального инструмента, так и без него.	п.7.6.4.4	ГОСТ Р 51321.1-2007	Не требуется
	Для выдвижных частей предпочтение отдают способу соединения вспомогательных цепей без помощи инструмента.			Не требуется
<b>п.7.6.5 Обозначения</b>				
<b>п.7.6.5.1 Обозначения проводников главной и вспомогательной цепей</b>				
96.	За исключением случаев, приведенных в 7.6.5.2, способ и места обозначения проводников, например, с помощью цифр, цветов или знаков на зажимах, к которым должны быть подсоединены проводники, или на концах проводников устанавливает изготовитель. Обозначения должны соответствовать приведенным на схемах и чертежах. Если это возможно, следует использовать обозначения по МЭК 60445 и ГОСТ Р 50462.	п.7.6.5.1	ГОСТ Р 51321.1-2007	Не требуется
<b>п.7.6.5.2 Обозначения нулевого защитного проводника PE или PEN и нулевого рабочего проводника N главной цепи</b>				
97.	Нулевой защитный проводник PE или PEN должен легко отличаться по форме, расположению, маркировке или цвету.	п.7.6.5.2	ГОСТ Р 51321.1-2007	PE отличается по форме, расположению, маркировке и цвету
	Маркировка проводников должна быть двухцветной (зелено-желтой). Если нулевой защитный проводник является изолированным одножильным кабелем, цветовая маркировка должна применяться по всей его длине.			Маркировка зелено-желтая). Нулевой защитный проводник является изолированным одножильным кабелем, цветовая маркировка применяется по всей его длине.
	Нулевые рабочие проводники главной цепи должны различаться друг от друга по форме, расположению, маркировке или цвету. Для цветовой маркировки нулевых рабочих проводников рекомендуется использовать голубой цвет.			Нулевые рабочие проводники главной цепи различаются друг от друга по форме, расположению, маркировке или цвету (голубой цвет)
	Маркировка зажимов для внешних нулевых защитных проводников должна соответствовать МЭК 60445. Примером обозначения является знак защиты  по 5019 МЭК 60417. Этот знак не требуется, если внешний проводник соединен с внутренним защитным проводником, имеющим зелено-желтую окраску.			Маркировка зажимов 
<b>п.7.6.5.3 Направление действий и обозначение положений переключения</b>				
98.	Оперативные положения комплектующих элементов и устройств должны быть четко различимы. Если направления движения органов управления аппаратов не соответствует требованиям ГОСТ Р МЭК 60447, то они должны быть четко обозначены.	п.7.6.5.3	ГОСТ Р 51321.1-2007	Не требуется
<b>п.7.6.5.4 Индикаторные лампы и кнопки</b>				
99.	Цвета индикаторных ламп и кнопок должны соответствовать требованиям ГОСТ Р МЭК 60073.	п.7.6.5.4	ГОСТ Р 51321.1-2007	Не требуется
<b>п.7.7 Внутреннее разделение НКУ с помощью ограждений или перегородок</b>				
100.	Внутреннее разделение НКУ с помощью перегородок или ограждений (металлическими или неметаллическими) на отдельные отсеки или подсекции обеспечивает:	п.7.7	ГОСТ Р 51321.1-2007	
	- защиту обслуживающего персонала от контакта с токоведущими частями соседних функциональных блоков. Степень защиты должна быть не менее IPXXB;			Не требуется
	- защиту от переноса твердых инородных частиц с одного блока НКУ на соседний. Степень защиты должна быть не менее IPX2.			Не требуется



№ п/п	Наименование показателя (характеристик) и критерий соответствия по ГОСТ Р 51321.1-2007	Пункт требований НД	Метод исследования	Результат испытания (наблюдения)
	Виды разделения и наибольшие степени защиты, обеспечиваемые ими, должны быть согласованы между изготовителем и потребителем.			Не требуется
<b>п.7.8 Электрические соединения внутри НКУ: шины и изолированные проводники</b>				
<b>п.7.8.1 Общие положения</b>				
101.	Соединения токопроводящих частей не должны значительно изменяться при повышении температуры, старении изоляционных материалов и вибрации, допускаемых при нормальной эксплуатации НКУ. Необходимо учитывать влияние на токопроводящие соединения теплового расширения, электролитических взаимодействий разнородных металлов, а также стойкость материалов к воздействию температур.	п.7.8.1	ГОСТ Р 51321.1-2007	Не требуется
	Соединения между токопроводящими частями должны выполняться с помощью средств, обеспечивающих требуемое контактное нажатие.			Соединения между токопроводящими частями выполняются с помощью средств, обеспечивающих требуемое контактное нажатие
102.	Размеры сечений проводников для НКУ устанавливает изготовитель.	п.7.8.2	ГОСТ Р 51321.1-2007	2,0 мм
	Сечения проводников должны соответствовать протекающим в цепях токам.			Сечения проводников соответствуют протекающим в цепях токам.
	При выборе сечений проводников необходимо также принимать во внимание механические нагрузки, которым подвергается НКУ, способ прокладки проводников, тип изоляции и, при необходимости, виды соединяемых элементов (например, электронных).			Не требуется
<b>п.7.8.3 Прокладка проводников</b>				
103.	Изолированные проводники должны выдерживать номинальное напряжение изоляции соответствующей цепи по 4.1.2.	п.7.8.3.1	ГОСТ Р 51321.1-2007	Номинальное рабочее напряжение цепи не превышает номинального напряжения изоляции
104.	На проводниках, соединяющих два расположенные рядом устройства, не должно быть скруток или паяных соединений	п.7.8.3.2.	ГОСТ Р 51321.1-2007	Скруток или паяных соединений не обнаружено
105.	Изолированные проводники не должны соприкасаться с неизолированными частями, находящимися под напряжением с различными потенциалами, или с острыми кромками и должны быть соответствующим образом закреплены	п.7.8.3.3	ГОСТ Р 51321.1-2007	Изолированные проводники не соприкасаются с неизолированными частями, находящимися под напряжением с различными потенциалами, или с острыми кромками и они закреплены
106.	Питание аппаратуры и измерительных приборов, установленных на съемных элементах оболочки или двери, должно быть подведено таким образом, чтобы предупредить возможность механического повреждения проводников в результате перемещения элементов или дверей.	п.7.8.3.4	ГОСТ Р 51321.1-2007	Не требуется
107.	Соединение проводников с аппаратурой с применением пайки допускается только в тех случаях, если такой вид соединения предусмотрен в нормативной документации на НКУ.	п.7.8.3.5	ГОСТ Р 51321.1-2007	Не требуется
108.	Если в условиях нормальной эксплуатации аппаратура подвергается воздействию сильной вибрации, соединения кабелей и проводов, выполненные с применением пайки, должны быть дополнительно закреплены вблизи места пайки.	п.7.8.3.6	ГОСТ Р 51321.1-2007	Не требуется
109.	Особое внимание следует уделять закреплению проводников в местах, подвергающихся сильной вибрации в условиях эксплуатации, например, на экскаваторах, кранах, судах, подъемном оборудовании и локомотивах. В условиях сильной вибрации пайка кабельных наконечников или лужение концов многожильных проводников не допускается, за исключением случаев, предусмотренных в 7.8.3.5.	п.7.8.3.7	ГОСТ Р 51321.1-2007	Не требуется
<b>п.7.9 Требования к цепям питания электронного оборудования</b>				
110.	При отсутствии других указаний в нормативных документах на электронное оборудование должны быть указаны следующие требования:	п.7.9	ГОСТ Р 51321.1-2007	
<b>п.7.9.1 Колебания входного напряжения</b>				
111.	1) Диапазон напряжения питания от аккумуляторных источников должен быть равен номинальному напряжению питания $\pm 15\%$ .	п.7.9.1	ГОСТ Р 51321.1-2007	Не требуется
	2) Диапазон входного напряжения постоянного тока, получаемого путем выпрямления напряжения переменного тока, должен соответствовать диапазону напряжения источника переменного тока (см. перечисление 3).			равен номинальному входному напряжению $\pm 10\%$ .
	3) Диапазон напряжения питания от источников переменного должен быть равен номинальному входному напряжению $\pm 10\%$ .			

№ п/п	Наименование показателя (характеристик) и критерий соответствия по ГОСТ Р 51321.1-2007	Пункт требований НД	Метод исследования	Результат испытания (наблюдения)
	4) Отклонения от установленных диапазонов напряжения питания должны быть согласованы между изготовителем и потребителем.			Не требуется
<b>п.7.9.4 Временные колебания напряжения и частоты</b>				
112.	При наличии временных колебаний оборудование НКУ должно нормально работать в следующих условиях: а) падение напряжения не должно быть более 15% номинального значения и не должно продолжаться более 0,5 с;	п.7.9.4	ГОСТ Р 51321.1-2007	падение напряжения не более 15% номинального значения и не продолжается более 0,5 с
	б) колебания частоты должны быть менее или равны $\pm 1\%$ от номинального значения. Больше значение допустимого колебания частоты должно быть согласовано между изготовителем и потребителем;			колебания частоты менее $\pm 1\%$ от номинального значения.
	в) изготовитель должен указать максимальную допустимую продолжительность отключения напряжения питания НКУ.			изготовитель указал максимальную допустимую продолжительность отключения напряжения питания НКУ
<b>п.7.10 Электромагнитная совместимость</b>				
<b>п.7.10.1 Общие положения</b>				
113.	НКУ, на которые распространяется действие настоящего стандарта, должны эксплуатироваться в следующих группах условий окружающей среды: а) группа А условий окружающей среды; К условиям окружающей среды группы А относятся низковольтные не коммунальные или промышленные сети/электроустановки, в том числе источники сильных электромагнитных помех.	п.7.10.1	ГОСТ Р 51321.1-2007	Не требуется
	б) группа В условий окружающей среды. К условиям окружающей среды группы В относят низковольтные коммунальные сети, например, бытовые, коммерческие и осветительные промышленные сети/электроустановки. Источники сильных электромагнитных помех, например, аппараты дуговой сварки, к этой группе не относятся. Изготовитель должен указать группу условий окружающей среды, для которой предназначено конкретное НКУ.			группа В
				Не требуется
<b>п.7.10.3 Устойчивость к электромагнитным помехам</b>				
<b>п.7.10.3.1 НКУ, не содержащие электронные цепи</b>				
	В нормальных условиях эксплуатации НКУ, не содержащие электронные цепи, не чувствительны к электромагнитным помехам, поэтому испытания на ЭМС не проводят.	п.7.10.3.1	ГОСТ Р 51321.1-2007	Не требуется
<b>п.7.10.3.2 НКУ, содержащие электронные цепи</b>				
114.	Электронное оборудование, встроенное в НКУ, должно соответствовать требованиям к ЭМС, установленным в нормативном документе на конкретный аппарат, и соответствовать группе по ЭМС окружающей среды, указанной изготовителем НКУ.	п.7.10.3.2	ГОСТ Р 51321.1-2007	Не требуется
115.	В остальных случаях требования к ЭМС проверяют испытаниями по Н.8.2.8.	п.7.10.3	ГОСТ Р 51321.1-2007	Не требуется
	Изготовитель аппаратов и/или комплектующих элементов для НКУ должен указать особые критерии работоспособности своих изделий, основанные на критериях соответствия, приведенных в нормативных документах на конкретный аппарат.			Не требуется
<b>п.7.11 Обозначение типов электрических соединений функциональных блоков</b>				
116.	Типы электрических соединений функциональных блоков или частей НКУ должны обозначаться кодом из трех букв: - первая буква обозначает тип электрического соединения главной входящей цепи; - вторая буква обозначает тип электрического соединения главной выходящей цепи; - третья буква обозначает тип электрического соединения вспомогательной цепи.	п.7.11	ГОСТ Р 51321.1-2007	Не требуется
	Должны применяться следующие буквы: F – для стационарных соединений (по 2.2.12.1); D – для разъемных соединений (по 2.2.12.2); W – для выдвигаемых соединений (по 2.2.12.3).			Не требуется



Наименование характеристики по ГОСТ 30804.6.2-2013	Наименование НД на метод испытаний	Значение характеристики по НД		Значение характеристики при испытаниях
1	2	3		4
<b>п.8 Требования помехоустойчивости</b>				
<b>Помехоустойчивость. Порт корпуса</b>				
Вид помехи		Наименование и значение параметра	Критерий качества функционирования	
1.1 Магнитное поле промышленной частоты	ГОСТ Р 50648	Частота 50 Гц, напряженность магнитного поля 30 А/м	А	Не требуется
1.2 Радиочастотное электромагнитное поле (амплитудная модуляция)	ГОСТР 30804.4.3	Частота 80-1000 МГц, напряженность электрического поля 10 В/м, глубина амплитудной модуляции 80 %, частота модуляции 1 кГц	А	ТС функционирует нормально
1.3 Радиочастотное электромагнитное поле (амплитудная модуляция)	ГОСТР 30804.4.3	Частота 1,4-2,0 ГГц, напряженность электрического поля 3 В/м, глубина амплитудной модуляции 80 %, частота модуляции 1 кГц	А	ТС функционирует нормально
1.4 Радиочастотное электромагнитное поле (амплитудная модуляция)	ГОСТР 30804.4.3	Частота 2,0-2,7 ГГц, напряженность электрического поля 1 В/м, глубина амплитудной модуляции 80 %, частота модуляции 1 кГц	А	ТС функционирует нормально
1.5 Электростатический разряд	ГОСТР 30804.4.2	Испытательное напряжение при контактном разряде $\pm 4$ кВ	В	ТС функционирует нормально
		Испытательное напряжение при воздушном разряде $\pm 8$ кВ	В	
<b>Помехоустойчивость. Сигнальные порты</b>				
Вид помехи		Наименование и значение параметра	Критерий качества функционирования	
2.1 Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями	ГОСТР 30804.4.6	Частота 0,15-80 МГц, напряжение 10 В, глубина амплитудной модуляции 80 %, частота модуляции 1 кГц	А	Не требуется
2.2 Наносекундные импульсные помехи	ГОСТ Р 30804.4.4	Амплитуда импульсов $\pm 1$ кВ, длительность фронта импульса/длительность импульса 5/50 нс, частота импульсов 5 кГц	В	Не требуется
2.3 Микросекундные импульсные помехи большой энергии. Подача помехи по схеме «проводземля»	ГОСТР 30804.4.5	Длительность фронта импульса/длительность импульса 1,2/50 (8/20) мкс, амплитуда импульсов $\pm 1$ кВ	В	Не требуется
<b>Помехоустойчивость. Входные и выходные порты электропитания постоянного тока</b>				
Вид помехи		Наименование и значение параметра	Критерий качества функционирования	
3.1 Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями	ГОСТР 30804.4.6	Частота 0,15-80 МГц, напряжение 10 В, глубина амплитудной модуляции 80 %, частота модуляции 1 кГц	А	Не требуется
3.2 Микросекундные импульсные помехи большой энергии: - подача помехи по схеме «проводземля»; - подача помехи по схеме «проводпровод»	ГОСТР 30804.4.5	Длительность фронта импульса/длительность импульса 1,2/50 (8/20) мкс		Не требуется
		амплитуда импульсов $\pm 0,5$ кВ	В	Не требуется
		амплитуда импульсов $\pm 0,5$ кВ		Не требуется
3.3 Наносекундные импульсные помехи	ГОСТ Р 30804.4.4	Амплитуда импульсов 2 кВ, длительность фронта импульса/длительность импульса 5/50 нс, частота импульсов 5 кГц	В	Не требуется
<b>Помехоустойчивость. Входные и выходные порты электропитания переменного тока</b>				
Вид помехи		Наименование и значение параметра	Критерий качества функционирования	
4.1 Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями	ГОСТР 30804.4.6	Полоса частот 0,15- 80МГц, напряжение 10В, глубина амплитудной модуляции 80 %, частота модуляции 1 кГц	А	ТС функционирует нормально
4.2 Провалы напряжения электропитания	ГОСТР 30804.4.11	Испытательное напряжение 0 % $U_n$ длительность 1 период	В	ТС функционирует нормально
		Испытательное напряжение 40 % $U_n$ , длительность 10 периодов при частоте 50 Гц Испытательное напряжение 70 % $U_n$ ,	С	ТС функционирует нормально



Наименование характеристики по ГОСТ 30804.6.2-2013	Наименование НД на метод испытаний	Значение характеристики по НД		Значение характеристики при испытаниях
		длительность 25 периодов при частоте 50 Гц		
4.3 Прерывания напряжения электропитания	ГОСТР 30804.4.11	Испытательное напряжение 0 % $U_n$ длительность 250 период при частоте 50 Гц	С	ТС функционирует нормально
4.4 Микросекундные импульсные помехи большой энергии:	ГОСТР 30804.4.5	Длительность фронта импульса/длительность импульса 1,2/50 (8/20) мкс	В	ТС функционирует нормально
- подача помехи по схеме «провод-земля»;		амплитуда импульсов $\pm 2$ кВ		
- подача помехи по схеме «провод-провод»		амплитуда импульсов $\pm 1$ кВ		
4.5 Наносекундные импульсные помехи	ГОСТР 30804.4.4	Амплитуда импульсов $\pm 2$ кВ, длительность фронта импульса/длительность импульса 5/50 нс, частота импульсов 5 кГц	В	ТС функционирует нормально

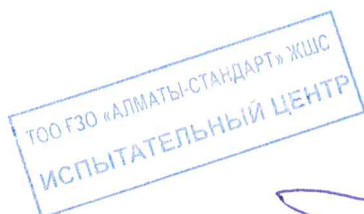


Наименование характеристики ГОСТ 30804.6.4-2013	Наименование НД на метод испытаний	Значение характеристики по НД		Значение характеристики при испытаниях
1	2	3		4
<b>п.7 Нормы помех</b>				
		Нормы помех, создаваемых ТС, относящимися к области применения настоящего стандарта, указаны в таблице 1 применительно к проверке различных портов ТС. Измерения проводят в условиях воспроизводимости. Последовательность проведения измерений устанавливается применительно к ТС конкретного вида.		
Порт		Полоса частот	Норма	
1 Порт корпуса	ГОСТ30805.16.2.3	30-230 МГц	40 дБ (1 мкВ/м) (квазипиковое значение при расстоянии 10 м)	30 дБ
		230-1000 МГц	47 дБ (1 мкВ/м) (квазипиковое значение при расстоянии 10 м)	33 дБ
2 Порт электропитания переменного тока низкого напряжения	ГОСТ 30805.16.2.1, ГОСТ 30805.16.1.2,	0,15-0,5 МГц	79 дБ (1 мкВ) (квазипиковое значение), 66 дБ (1 мкВ) (среднее значение)	44 дБ
		0,5-30 МГц	73 дБ(1 мкВ) (квазипиковое значение), 60 дБ (1 мкВ) (среднее значение)	49 дБ
3 Порт связи	ГОСТ 30805.22	0,15-0,5 МГц	97-87 дБ (1 мкВ) (квазипиковое значение), 84-74 дБ (1 мкВ) (среднее значение), 53-43 дБ (1 мкА) (квазипиковое значение), 40-30 дБ (1 мкА) (среднее значение)	Не требуется
		0,5-30 МГц	54 дБ(1 мкВ) (квазипиковое значение), 74 дБ (1 мкВ) (среднее значение), 43 дБ (1 мкА) (квазипиковое значение), 30 дБ(1 мкА) (среднее значение)	Не требуется

Исполнители:

Специалист

Начальник ИЦ



Д. Т. Табынбаев

Р. З. Баратов

Протокол испытаний распространяется только на образцы, подвергнутые испытаниям.  
Перепечатка протокола испытаний без разрешения испытательного центра  
ТОО «ФЗО «Алматы-Стандарт» ЗАПРЕЩЕНА



