ГОСТ 30011.3—93
(МЭК 947—3—90)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

НИЗКОВОЛЬТНАЯ АППАРАТУРА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ

Часть 3

ВЫКЛЮЧАТЕЛИ, РАЗЪЕДИНИТЕЛИ, ВЫКЛЮЧАТЕЛИ-РАЗЪЕДИНИТЕЛИ И КОМБИНАЦИИ С ПРЕДОХРАНИТЕЛЯМИ

Издание официальное

БЗ 6—93/469

ГОССТАНДАРТ РОССИИ
Москва

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Российской Федерацией

ВНЕСЕН Техническим секретариатом Межгосударственного Совета по стандартизации, метрологии и сертификации

2 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации 21 октября 1993 г.

За принятие проголосовали:

Наименование государства	Наименование национального органа по стандартизации
Республика Армения	Армгосстандарт
Республика Беларусь	Белстандарт
Республика Казахстан	Казглавстандарт
Республика Молдова	Молдовастандарт
Российская Федерация	Госстандарт России
Туркменистан	Туркменгосстандарт
Республика Узбекистан	Узгосстандарт
Украина	Госстандарт Украины

3 Постановлением Комитета Российской Федерации по стандартизации, метрологии и сертификации от 15.11.94 № 278 межгосударственный стандарт ГОСТ 30011.3—93 (МЭК 947—3—90) «Низковольтная аппаратура распределения и управления. Часть 3. Выключатели, разъединители, выключатели-разъединители и комбинации с предохранителями», содержащий полный аутентичный текст международного стандарта МЭК 947—3—90 «Низковольтная аппаратура распределения и управления. Часть 3. Выключатели, разъединители, выключатели-разъединители и комбинации с предохранителями» с дополнительными требованиями, отражающими потребности народного хозяйства, введен в действие непосредственно в качестве государственного стандарта Российской Федерации с 1 июля 1995 г.

4 ВЗАМЕН ГОСТ 2327—89 в части требований к аппаратам народнохозяйственного назначения и для экспорта

© Издательство стандартов, 1995

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания на территории Российской Федерации без разрешения Госстандарта России

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

Низковольтная аппаратура распределения и управления

Часть 3

ВЫКЛЮЧАТЕЛИ, РАЗЪЕДИНИТЕЛИ, ВЫКЛЮЧАТЕЛИ-РАЗЪЕДИНИТЕЛИ И КОМБИНАЦИИ С ПРЕДОХРАНИТЕЛЯМИ

Low-voltage switchgears and controlgears.
Part 3 Switches, disconnectors, switch-disconnectors and fuse-combination units

Дата введения 1995—07—01

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Стандарт должен использоваться совместно с ГОСТ 30011.1.

Общие правила, пункты и подпункты, а также таблицы, рисунки и приложения включены в виде ссылок на ГОСТ 30011.1.

Например, 1.2; таблица 4 или приложение А — по ГОСТ 30011.1.

Текст непосредственно применяемого стандарта МЭК 947—3 набран светлым шрифтом.

Дополнения, учитывающие потребности народного хозяйства, выделены полужирной вертикальной чертой.

1.1 Область распространения

Настоящий стандарт распространяется на выключатели, разъединители, выключатели-разъединители и комбинированные устройства с предохранителями народнохозяйственного назначения и для экспорта*, предназначенные для использования в цепях распределения энергии и цепях двигателей с номинальным напряжением до 1000 В переменного или 1500 В постоянного тока.

Изготовитель обязан указать тип, номинальные значения параметров и характеристики всех встроенных плавких предохранителей согласно соответствующему стандарту.

Виды климатических исполнений — по ГОСТ 15150, ГОСТ 15543.1.

* На аппараты, используемые для нужд обороны, распространяется ГОСТ 2327—89

Издание официальное

Настоящий стандарт не распространяется на аппараты, рассматриваемые в ГОСТ 30011.2 и ГОСТ 30011.4.

Однако, если эти аппараты и комбинированные устройства с плавкими предохранителями используют для пуска, ускорения или остановки двигателя, они также должны удовлетворять дополнительным требованиям, изложенным в приложении А.

Настоящий стандарт не включает дополнительных требований, предъявляемых к аппаратам для работы во взрывоопасной среде.

Примечания

1 В зависимости от конструкции выключатель (или разъединитель) может называться «поворотный выключатель (разъединитель)»; «кулачковый переключатель (разъединитель)», «ножевой выключатель (разъединитель)» и т. п.

2 Если выключатели и разъединители не предназначены для приведения в действие вручную, то они должны отвечать дополнительным техническим требованиям, установленным в научно-технической документации на аппараты конкретных серий и типов.

3 В настоящем стандарте слово «выключатель» относится также к аппаратам, которые на французском языке называются « переключатель», предназначенным изменять связь между различными цепями и, кроме того, обеспечивать возможность переключения цепей.

4 В дальнейшем в настоящем стандарте термины «выключатели», «разъединители», «выключатели-разъединители» и «комбинированные устройства с предохранителями» с целью упрощения заменены общим термином «аппараты»

1.2 Цель

Настоящий стандарт устанавливает:

1) характеристики аппаратов;

2) требования к аппаратам:

— функционирование и режим работы при нормальных условиях эксплуатации,

— функционирование и режим работы в случае отклонения от нормальных условий, т. е. короткого замыкания,

— изоляционные свойства,

— стойкость к внешним воздействующим факторам,

— надежность;

3) объем и методы испытаний, удостоверяющие соответствие аппаратов техническим требованиям;

4) данные, которые должны быть указаны на аппарате;

5) гарантии.

1.3 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы следующие стандарты.

ГОСТ 2.767—89	ЕСКД. Обозначения условные графические в электрических схемах. Реле защиты
ГОСТ 12.1.004—91	ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.2.007.0—75	ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности
ГОСТ 12.2.007.6—75	ССБТ. Аппараты коммутационные низковольтные. Требования безопасности
ГОСТ 6827—76	Электрооборудование и приемники электрической энергии. Ряд номинальных токов
ГОСТ 10434—82	Соединения контактные электрические. Классификация. Общие технические требования
ГОСТ 14254—80	Изделия электротехнические. Оболочки. Степени защиты. Обозначения. Методы испытаний
ГОСТ 16504—81	Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения
ГОСТ 16962.1—89	Изделия электротехнические. Методы испытаний на устойчивость к климатическим внешним воздействующим факторам
ГОСТ 16962.2—90	Изделия электротехнические. Методы испытаний на стойкость к механическим внешним воздействующим факторам
ГОСТ 17516.1—90	Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам
ГОСТ 17703—72	Аппараты электрические коммутационные. Основные понятия. Термины и определения
ГОСТ 21128—83	Системы электроснабжения, сети, источники, преобразователи и приемники электрической энергии. Номинальные напряжения до 1000 В и допускаемые отклонения
ГОСТ 23216—78	Изделия электротехнические. Общие требования к хранению, транспортированию, временной противокоррозионной защите и упаковке
ГОСТ 24753—81	Выводы контактные электротехнических устройств. Общие технические требования
ГОСТ 28312—89	Аппаратура радиоэлектронная профессиональная. Условные графические обозначения
ГОСТ 30011.1—92	Низковольтная аппаратура распределения и управления. Часть 1. Общие требования

ГОСТ 30011.2—94	Низковольтная аппаратура распределения и управления. Часть 2. Автоматические выключатели
ГОСТ 30011.4—94	Низковольтная аппаратура распределения и управления. Часть 4. Контакторы и пускатели
ГОСТ 30011.5—93	Низковольтная аппаратура распределения и управления. Часть 5. Аппараты и элементы коммутации для цепей управления
МЭС 441	Международный электротехнический словарь

2 ОПРЕДЕЛЕНИЯ

По ГОСТ 30011.1 с учетом изложенного в настоящем разделе и в таблице 1.

2.1 Выключатель (контактный) (МЭС 441—14—10)

Контактный коммутационный аппарат, способный включать, проводить и отключать токи в нормальных условиях работы, в т. ч. в условиях предусмотренной рабочей перегрузки, и проводить в течение установленного периода времени токи в аномальных условиях, например, короткого замыкания.

Примечание — Выключатель может также быть способным включать, но не отключать токи короткого замыкания.

2.2 Разъединитель

Контактный коммутационный аппарат, который в отключенном состоянии имеет изоляционный промежуток, удовлетворяющий определенным условиям.

Примечания

1 Это определение отличается от приведенного в МЭС 441—14—05 ссылкой на разъединение как функцию, а не на расстояние разъединения.

2. Разъединитель способен коммутировать электрическую цепь с незначительным током или с незначительным изменением напряжения на выводах каждого полюса разъединителя. Кроме того, разъединитель может проводить токи в нормальных условиях работы и в течение определенного времени в условиях, отличных от нормальных, таких как короткое замыкание.

2.3 Выключатель-разъединитель (МЭС 441—14—12)

Выключатель, который в отключенном положении удовлетворяет требованиям по изоляции, нормированным для разъединителя.

2.4 Комбинированное устройство с плавким предохранителем (МЭС 441—14—04)

Сочетание выключателя, разъединителя и выключателя-разъединителя и одного или нескольких предохранителей, образующих единое устройство.

Примечание — Это общий термин для аппаратов с плавкими предохранителями (см. определения 2.5—2.10 и таблицу 1).

2.5 Выключатель-предохранитель (МЭС 441—14—14)

Выключатель, один или несколько полюсов которого последовательно соединены с предохранителем, образующим с ним единое устройство.

2.6 Предохранитель-выключатель (МЭС 441—14—17)

Выключатель, в котором плавкая вставка или держатель с плавкой вставкой образует подвижный контакт выключателя.

2.7 Разъединитель-предохранитель (МЭС 441—14—15)

Разъединитель, один или несколько полюсов которого последовательно соединены с предохранителем, образующим с ним единое устройство.

2.8 Предохранитель-разъединитель

Разъединитель, в котором плавкая вставка или держатель с плавкой вставкой образует подвижный контакт разъединителя.

2.9 Выключатель-разъединитель-предохранитель (МЭС 441—14—16)

Выключатель-разъединитель, один или несколько полюсов которого последовательно соединены с плавкими предохранителями в составе сборной конструкции.

2.10 Предохранитель-выключатель-разъединитель (МЭС 441—14—19)

Выключатель-разъединитель, в котором плавкая вставка или держатель с плавким предохранителем образует подвижный контакт.

2.11 Ручное управление при наличии привода зависимого действия (для контактного коммутационного аппарата) (МЭС 441—16—13)

Оперирование при помощи прямо прилагаемой физической энергии человека, при котором скорость и сила, развиваемые механизмом, зависят от действия оператора.

2.12 Ручное управление при наличии привода независимого действия (для контактного коммутационного аппарата) (МЭС 441—16—16)

Оперирование за счет энергии оператора, накопленной в меха-

низме, при котором скорость и сила, развиваемая механизмом, не зависят от действия оператора.

2.13 Ручное управление при наличии привода полунезависимого действия

Оперирование с прямо прилагаемой физической энергией человека, при котором физическое усилие возрастает до некоторой величины, при превышении которой осуществляется коммутация без энергии из внешнего источника, если срабатывание намеренно не задерживается оператором.

2.14. Оперирование за счет накопленной энергии (контактным коммутационным аппаратом) (МЭС 441—16—13)

Оперирование за счет энергии, накопленной в самом механизме в процессе оперирования и достаточной для ее завершения.

Примечание — Этот вид управления можно подразделить по:
1) способу накопления энергии (пружина, груз и т д.);
2) источнику энергии (ручной, электрический и т. д.);
3) способу освобождения энергии (ручной, электрический и т. д.).

3 КЛАССИФИКАЦИЯ

3.1 По категории применения

См. 4.4.

3.2 По способу оперирования аппаратами с ручным управлением:

— привод зависимого действия (2.11);
— привод независимого действия (2.12);
— привод полузависимого действия (2.13).

Примечание — Способ оперирования на замыкание может отличаться от способа на размыкание.

3.3 По способности к разъединению

пригодные для разъединения (7.1.6.1 настоящего стандарта и по ГОСТ 30011.1, 7.1.6);

непригодные для разъединения.

3.4 По гарантируемой степени защиты (ГОСТ 30011.1, 7.1.11)

3.5 По числу полюсов:

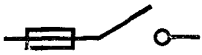
— однополюсные;
— двухполюсные;
— трехполюсные;
— четырехполюсные.

3.6 По виду привода:

— ручной;
— двигательный.

Таблица 1

Перечень определений аппаратов

Функция		
Включение и отключение тока	Разъединение	Включение, отключение и разъединение
Выключатель 2.1 	Разъединитель 2.2 	Выключатель-разъединитель 2.3 
Комбинированные устройства с предохранителями 2.4		
Выключатель-предохранитель 2.5 	Разъединитель-предохранитель 2.7 	Выключатель-разъединитель-предохранитель 2.9 
Предохранитель-выключатель 2.6 	Предохранитель-разъединитель 2.8 	Предохранитель-выключатель-разъединитель 2.10 

Примечания

1 Плавкий предохранитель должен находиться со стороны питания, если иное не указано в НТД на конкретные серии и типы аппаратов.

2 Все аппараты могут обеспечивать как один, так и несколько разрывов цепи на полюс.

3 Цифры обозначают ссылку на пункт с соответствующим определением.

4 Условные обозначения взяты из ГОСТ 2.767.

3.7 По виду ручного привода:

— боковая рукоятка;

— боковая смещенная рукоятка;

— передняя рукоятка;
— передняя смещенная рукоятка;
— рычаг для управления штангой;
— центральная рукоятка;
— центральная рукоятка рычажного привода;
— смещенная рукоятка рычажного привода;
— рукоятка для пополюсного оперирования;
— без рукоятки.

3.8 По виду двигательного привода:
— встроенный;
— вынесенный.

3.9 По способу присоединения внешних проводников:
— переднее;
— заднее;
— комбинированное (ввод — переднее, вывод — заднее или ввод — заднее, вывод — переднее).

3.10 По расположению плоскости подсоединения внешних зажимов:
— параллельно плоскости монтажа;
— перпендикулярно к плоскости монтажа;
— комбинированное.

3.11 По наличию вспомогательных контактов:
— со вспомогательными контактами;
— без вспомогательных контактов.

3.12 По способу фиксации коммутационных положений:
— с самовозвратом;
— без самовозврата с фиксацией коммутационных положений через 30, 45, 60, 90, 120°.

4 ХАРАКТЕРИСТИКИ

4.1 Перечень характеристик

Характеристики аппаратов:
— тип аппарата (4.2),
— номинальные и предельные значения параметров главной цепи (4.3),
— категория применения (4.4),
— цепи управления (4.5),
— вспомогательные цепи (4.6),
— коммутационные перенапряжения (4.9).

4.2 Тип аппарата

Необходимо указывать:

4.2.1 число полюсов;

4.2.2 род тока (переменный или постоянный; для переменного тока необходимо указывать частоту);

4.2.3 число положений главных контактов (если их более двух).

4.3 Номинальные и предельные значения параметров главной цепи

Номинальные значения устанавливаются потребителем. Они должны быть указаны согласно 4.3.1—4.3.6.4, но не обязательно все, перечисленные ниже, в НТД на аппараты конкретных серий и типов.

4.3.1 *Номинальные напряжения*

Аппарат характеризует такие номинальные напряжения.

4.3.1.1 Номинальное рабочее напряжение (U_e)

По ГОСТ 30011.1, 4.3.1.1.

Номинальное рабочее напряжение следует в соответствии с ГОСТ 21128 выбирать из ряда:

— для главных цепей:

220; 380; 660; 1000 В переменного тока,

110; 220; 440; 1200 В постоянного тока

— для вспомогательных цепей: 220; 380 В переменного тока.

4.3.1.2 Номинальное напряжение изоляции (U_i)

По ГОСТ 30011.1, 4.3.1.2, и устанавливается в соответствии с ГОСТ 21128.

4.3.1.3 Номинальное импульсное выдерживаемое напряжение (U_{imp})

По ГОСТ 30011.1, 4.3.1.3.

4.3.2. *Токи*

Аппарат характеризуют следующие токи:

4.3.2.1 условный тепловой ток на открытом воздухе (I_{th}) по ГОСТ 30011.1, 4.3.2.1;

4.3.2.2 условный тепловой ток в оболочке (I_{the}) по ГОСТ 30011.1, 4.3.2.2;

4.3.2.3 номинальные рабочие токи I_e (или номинальные рабочие мощности) по ГОСТ 30011.1, 4.3.2.3.

Номинальные рабочие токи следует выбирать по ГОСТ 6827 и указывать в НТД на аппараты конкретных серий и типов.

Рабочие токи аппаратов, встраиваемых в оболочки, в зависимости от степени защиты оболочки по ГОСТ 14254 устанавливают в НТД на аппараты конкретных серий и типов;

4.3.2.4 номинальный длительный ток (I_u) по ГОСТ 30011.1, 4.3.2.4, и устанавливается в соответствии с ГОСТ 6827.

4.3.3 *Номинальная частота*

По ГОСТ 30011.1, 4.3.3.

Номинальные частоты переменного тока следует в соответствии с ГОСТ 6697 выбирать из ряда: 50, 60, 400 Гц

4.3.4 *Номинальный режим эксплуатации*

Номинальными считают:

4.3.4.1 восьмичасовой режим по ГОСТ 30011.1, 4.3.4.1;

4.3.4.2 продолжительный режим по ГОСТ 300.11.1, 4.3.4.2.

4.3.5 *Характеристики при нормальных нагрузках и перегрузках*

4.3.5.1 Способность выдерживать токи перегрузки, обусловленные коммутацией цепей двигателя (см. приложение А).

4.3.5.2 Номинальная включающая способность

По ГОСТ 30011.1, 4.3.5.2, со следующими дополнениями.

Номинальную включающую способность устанавливают в зависимости от номинального рабочего напряжения, номинального рабочего тока и категории применения согласно таблице 3, 7.2.4.1.

Примечание — Включающая способность разъединителей при категории применения АС20 или ДС20 должна устанавливаться изготовителем и указываться в НТД на аппараты конкретных серий и типов.

4.3.5.3 Номинальная отключающая способность

По ГОСТ 30011.1, 4.3.5.3, со следующими дополнениями

Номинальную отключающую способность устанавливают в зависимости от номинального рабочего напряжения, номинального рабочего тока и категории применения согласно таблице 3, 7.2.4.1.

Примечание — Отключающая способность разъединителей при категории применения АС20 или ДС20 должна устанавливаться изготовителем и указываться в НТД на аппараты конкретных серий и типов.

4.3.6 *Характеристики в условиях короткого замыкания*

4.3.6.1. Номинальный кратковременно выдерживаемый ток $I_{(cw)}$

Номинальный кратковременно выдерживаемый ток выключателя, разъединителя или выключателя-разъединителя — это кратковременный ток, который аппарат в состоянии выдержать без повреждений (8.3.5.1).

Он должен быть не ниже 12-кратного номинального рабочего тока, если не указано иное, а длительность его прохождения должна составлять 1 с.

Значения переменного тока выражают действующим значением составляющей переменного тока. При этом предполагают, что максимальное пиковое значение тока не превышает n-кратного действующего значения. Коэффициент n приведен в ГОСТ 30011.1, таблица 16.

4.3.6.2 Номинальная включающая способность в условиях короткого замыкания (I_{cm})

Номинальная включающая способность выключателя или выключателя-разъединителя при коротком замыкании выражается значением включающей способности при коротком замыкании, установленным для аппарата изготовителем при номинальном рабочем напряжении, номинальной частоте (если требуется) и заданном коэффициенте мощности (или постоянной времени). Она выражается максимальным пиковым значением ожидаемого тока.

Для переменного тока соотношение коэффициента мощности пикового значения ожидаемого тока и действующего значения тока должно выбираться в соответствии с ГОСТ 30011.1, таблица 16.

4.3.6.3 Свободный пункт

4.3.6.4 Номинальный условный ток короткого замыкания

По ГОСТ 30011.1, 4.3.6.4.

4.4 Категории применения

Категории применения определяют назначения аппарата и указаны в таблице 2.

Каждая категория применения характеризуется значениями тока и напряжения, выраженными в качестве кратных значений номинального рабочего тока и номинального рабочего напряжения, а также коэффициентами мощности или постоянными времени цепи.

Этим категориям, указанным в таблице 2, в принципе соответствуют условия включения и отключения согласно таблице 3.

Обозначение категории применения дополняют последующей буквой А или В в зависимости от частого или редкого предполагаемого срабатывания (см. таблицу 4).

Категории применения В характерны для аппаратов, по конструкции и режиму эксплуатации предназначенных для нечастых коммутаций. Примерами могут служить разъединители, нормально оперируемые только с целью размыкания цепи для обслуживания, или коммутационные аппараты, подвижный контакт которых образован плавкой вставкой.

Категория АС-23 предполагает разовое коммутирование отдельного двигателя. Коммутация цепей с конденсаторами или лампами накаливания с вольфрамовой нитью накаливания должна быть согласована с изготовителем и потребителем.

Категории применения, указанные в таблицах 2 и 3, не распространяются на аппараты, используемые для пуска ускорения и/или остановки отдельных двигателей. Для таких аппаратов категории применения — в соответствии с приложением А.

Таблица 2

Категории применения

Род тока	Категория применения		Типичные области применения
	частое оперирование	нечастое оперирование	
Переменный	АС-20А	АС-20В	Соединение и разъединение без нагрузки
	АС-21А	АС-21В	Коммутация цепи с активными нагрузками, включая умеренные перегрузки
	АС-22А	АС-22В	Коммутация цепей со смешанными активными и индуктивными нагрузками, включая умеренные перегрузки
	АС-23А	АС-23В	Коммутация цепей с двигателями или другими высокоиндуктивными нагрузками
Постоянный	ДС-20А	ДС-20В	Соединение и разъединение без нагрузки
	ДС-21А	ДС-21В	Коммутация цепей с активными нагрузками, включая умеренные перегрузки
	ДС-22А	ДС-22В	Коммутация цепей со смешанными активными и индуктивными нагрузками, включая умеренные перегрузки (например, шунтовой двигатель)
	ДС-23А	ДС-23В	Коммутация цепей с высокоиндуктивными нагрузками (например, сериесный двигатель)

4.5 Цепи управления

По ГОСТ 30011.1, 4.5, ГОСТ 17703.

4.6 Вспомогательные цепи

По ГОСТ 30011.1, 4.6, ГОСТ 17703.

4.7 Реле и расцепители

По ГОСТ 30011.1, 4.7.

4.8 Свободный пункт

4.9 Коммутационные перенапряжения

По ГОСТ 30011.1, 4.9.

5 ИНФОРМАЦИЯ ОБ АППАРАТЕ

5.1 Характер информации

По ГОСТ 30011.1, 5.1, в применении к конкретному аппарату.

5.2 Маркировка

Каждый аппарат должен иметь нанесенную нестираемым способом маркировку данных, приведенных ниже.

1) Разомкнутое или замкнутое положение, указанное графическими символами по ГОСТ 28312.

2) Пригодность к разъединению.

Следует использовать условные обозначения из таблицы 1.

3) Дополнительная маркировка разъединителей.

Аппараты категорий применения АС-20А, АС-20В, ДС-20А и ДС-20В должны быть снабжены надписью «Не включать под нагрузкой», если отсутствует блокировка, препятствующая такому включению.

Примечание — Условные обозначения для аппаратов некоторых типов приведены в таблице 1.

Маркировочные данные должны быть нанесены на самом аппарате или на табличке (табличках), укрепленной на аппарате, и должны быть расположены в таком месте, чтобы после установки аппарата оставаться различимыми и читаемыми.

На аппарате должны быть маркированы сведения:

4) наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;

5) обозначение типа или серийный номер;

6) номинальные рабочие токи (или номинальные мощности) при номинальном рабочем напряжении и категория применения (см. 4.3.1, 4.3.2, 4.4);

7) значение или диапазон значений номинальной частоты, либо указание «постоянный ток» (или условное обозначение ⎓);

8) для комбинированных устройств с плавкими предохранителями тип и максимальный номинальный ток предохранителя и потери мощности плавкой вставки;

9) обозначение настоящего стандарта, если изготовитель претендует на соответствие этому стандарту.

10) степень защиты аппарата в оболочке (см. ГОСТ 30011.1, приложение С).

Необходимо обозначение зажимов:

11) вводных и выводных, за исключением случаев, когда соединения не имеют значения (см. 8.3.3.3.1);

12) зажим нейтрального полюса при его наличии обозначают буквой *N* (по ГОСТ 30011.1, 7.1.7.4);

13) зажим защитного заземления — по ГОСТ 30011.1, 7.1.9.3.

В инструкции по эксплуатации должно содержаться следующее:

1) номинальное напряжение изоляции;

2) номинальное импульсное выдерживаемое напряжение для аппаратов, предназначенных для разъединения;

3) степень загрязнения, если отличается от 3;

4) номинальный режим эксплуатации;

5) кратковременный выдерживаемый ток (кратный номинальному) и длительность его прохождения, если это необходимо;

6) включающая способность при коротком замыкании, если это необходимо;

7) условный ток короткого замыкания.

5.3 Инструкции по монтажу, эксплуатации и обслуживанию

По ГОСТ 30011.1, 5.3, входит в комплект поставки.

6 НОРМАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ, МОНТАЖА И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

По ГОСТ 30011.1, раздел 6, со следующим дополнением.

6.1.3.2 *Степень загрязнения*

Если не указано изготовителем, аппарат предназначен для эксплуатации в среде со степенью загрязнения 3.

6.2 Условия транспортирования и хранения

Условия транспортирования аппаратов в части воздействия механических факторов устанавливают в НТД на аппараты конкретных серий и типов по ГОСТ 23216.

Условия транспортирования аппаратов в части воздействия климатических факторов устанавливают в НТД на аппараты конкретных серий и типов по ГОСТ 23216.

Условия хранения устанавливают в НТД на аппараты конкретных серий и типов по ГОСТ 23216.

7 ТРЕБОВАНИЯ К КОНСТРУКЦИИ И РАБОТОСПОСОБНОСТИ

7.1 Требования к конструкции

По ГОСТ 30011.1, 7.1, со следующими дополнениями

7.1.3 *Воздушные зазоры и пути утечки*

Для аппаратов, где изготовителем установлено значение номинального импульсного напряжения (U_{imp}), минимальные значения приведены в таблицах 13 и 15 ГОСТ 30011.1.

Для прочих аппаратов ориентировочные минимальные значения указаны в приложении В.

7.1.6.1 *Дополнительные требования к конструкции аппаратов, пригодных для разъединения*

Эти аппараты должны быть маркированы согласно 5.2.

У аппаратов с номинальным рабочим напряжением выше 50 В следует проверять прочность приводного механизма и надежность указания разомкнутого состояния по 8.2.5.

Кроме того, при наличии средств блокировки аппарата в разомкнутом состоянии, эта блокировка должна быть возможной только в разомкнутом положении главных контактов (см. 8.2.5).

Это требование не относится к аппаратам, в которых разомкнутое положение главных контактов видимо и/или на их разомкнутое положение указывает иное приспособление, кроме привода. Если не предусмотрено никакого указания, разомкнутое положение всех главных контактов должно быть четко видно.

Воздушный зазор между разомкнутыми контактами одного и того же полюса в разомкнутом положении должен быть не менее минимальных значений воздушных зазоров, указанных в ГОСТ 30011.1, таблице 13 и должен также отвечать требованиям ГОСТ 30011.1, 7.2.3.1.

Примечание — Если для блокировки предусматривают вспомогательные контакты, изготовитель должен указывать время их срабатывания.

7.1.7.5 Выводы аппаратов должны соответствовать требованиям ГОСТ 24753 и допускать подсоединение проводов при помощи кабельных наконечников либо без них.

7.1.7.6 Выводы аппаратов на токи до 1000 А включ. должны допускать присоединение медных и алюминиевых проводов, кабелей и шин: св. 1000 до 6300 А — медных и алюминиевых шин, св. 6300 А — только медных шин.

7.1.7.8 Сечение внешних шин, присоединяемых к выводам аппаратов на токи св. 630 А, и размер резьбы резьбовых соединений устанавливают в НТД на аппараты конкретных серий и типов.

7.1.8 *Дополнительные требования к аппаратам, имеющим нейтральный полюс*

По ГОСТ 30011.1, 7.1.8, за исключением примечания, относящегося к максимальным расцепителям тока.

7.1.12 Усилия, прилагаемые к рукоятке ручного привода при коммутационной операции, должны быть не более значений, указанных в таблице 2А.

Для аппаратов с двигательным приводом, имеющих аварийное ручное управление, допускается усилие на рукоятке управления, отличное от приведенного в таблице 2А, что устанавливают в НТД на аппараты конкретных серий и типов.

Таблица 2А

Номинальный рабочий ток, А	Усилие на рукоятке при коммутационной операции, Н (кгс)
До 100	117,6 (12,0)
160	142,1 (14,5)
250	176,4 (18,0)
400	264,6 (27,0)
630	313 (32,0)
1000 и более	343 (35,0)

7.1.13 Аппараты должны иметь фиксированное положение подвижных контактов во включенном и отключенном положениях, исключающее самопроизвольные включения, отключения или переключения.

7.1.14 Аппараты с двигательным приводом должны четко включаться и отключаться при наибольших и наименьших значениях определяющего параметра (давления, напряжения и т. д.).

Для аппаратов с двигательным приводом устанавливают в НТД на аппараты конкретных серий и типов дополнительные требования.

7.1.15 Рабочее положение аппарата и допускаемые отклонения от рабочего положения устанавливают в НТД на аппараты конкретных серий и типов.

Контактные соединения должны соответствовать ГОСТ 10434.

7.1.16 Значения контактного нажатия устанавливают в НТД на аппараты конкретных серий и типов.

7.1.17 Контакты вспомогательных цепей должны надежно срабатывать с опережением при отключении главных контактов и с запаздыванием при их включении. Время или другой параметр, характеризующий опережение и запаздывание, должны быть указаны в НТД на аппараты конкретных серий и типов.

7.1.18 Габаритные, установочные и присоединительные размеры, масса аппаратов должны соответствовать значениям, указанным в НТД на аппараты конкретных серий и типов.

7.1.19 Сведения о ремонтопригодности аппаратов должны быть указаны в НТД на аппараты конкретных серий и типов.

7.2 Требования к работоспособности

7.2.1 *Рабочие условия*

7.2.1.1 *Общие положения*

По ГОСТ 30011.1, 7.2.1.1.

7.2.2 *Превышение температуры*

По ГОСТ 30011.1, 7.2.2, со следующим дополнением.

В комбинированных устройствах с плавким предохранителем превышение температуры контактов плавкой вставки во время испытания по 8.3.3.1 не должно наносить ущерба характеристикам с последующим ухудшением работоспособности аппарата в испытательном цикле.

Превышение температуры токоведущих частей и контактных соединений аппаратов, прошедших испытания на механическую и коммутационную износостойкость, допускается увеличивать на 20°С, прошедших испытания на стойкость при протекании сквозных токов — увеличение на 10°С по сравнению с указанными в таблице 3 ГОСТ 30011.1.

7.2.3 Электрическая прочность изоляции

Если изготовителем указывается номинальное импульсное выдерживаемое напряжение (U_{imp}), действительны требования 7.2.3 ГОСТ 30011.1, и аппарат должен выдерживать испытания на электрическую прочность изоляции по ГОСТ 30011.1, 8.3.3.4.

Если не указана величина номинального импульсного выдерживаемого напряжения, аппарат должен выдерживать испытание электрической прочности изоляции по 8.3.3.2.1 — 8.3.3.2.3 настоящего стандарта.

7.2.4 Способность к включению и отключению тока при нулевой и нормальной нагрузках и при перегрузке

7.2.4.1 Включающая и отключающая способности

Номинальную включающую и отключающую способности указывают в зависимости от номинального рабочего напряжения, номинального рабочего тока и категории применения согласно таблице 3.

Условия испытания изложены в 8.3.3.3.1.

7.2.4.2 Работоспособность в процессе эксплуатации

Испытания на работоспособность аппарата предназначены для проверки его способности включать, проводить и отключать без отказа токи, проходящие по его главной цепи, в условиях, соответствующих установленной категории применения, когда это имеет смысл.

Число циклов оперирования и параметры испытательной цепи для испытания на работоспособность в зависимости от категории применения указаны в таблицах 4 и 5.

Приведенные в таблице 4 значения действительны для всех категорий применения, за исключением АС-20А, АС-20В, ДС-20А, ДС-20В. Для этих категорий действительно общее число циклов оперирования в графах 5 или 8, но все они выполняются без тока,

Таблица 3

Проверка номинальной включающей и отключающей способности (8.3.3.3). Условия включения и отключения, соответствующие различным категориям применения

Категория применения	Номинальный рабочий ток	Включение[1]			Отключение			Число циклов оперирования
		I/I_e	U/U_e	cosφ	I_c/I_e	U_r/U_e	cosφ	
АС-20А — АС-20В	Любой	—	—	—	—	—	—	—
АС-21А — АС-21В	»	1,5	1,05	0,95	1,5	1,05	0,95	5
АС-22А — АС-22В	»	3	1,05	0,65	3	1,05	0,65	5
АС-23А — АС-23В	$0<I_e\leqslant 100$А	10	1,05	0,45	8	1,05	0,45	5
	$100\text{А}<I_e$	10	1,05	0,35	8	1,05	0,35	3
Категория применения	Номинальный рабочий ток	I/I_e	U/U_e	L/R, мс	I_c/I_e	U_r/U_e	L/R, мс	Число циклов оперирования
ДС-20А — ДС-20В	Любой	—	—	—	—	—	—	—
ДС-21А — ДС-21В	»	1,5	1,05	1	1,5	1,05	1	5
ДС-22А — ДС-22В	»	4	1,05	2,5	4	1,05	2,5	5
ДС-23А — ДС-23В	»	4	1,05	15	4	1,05	15	5

I — ток включения; I_c — ток отключения; I_e — номинальный рабочий ток; U — напряжение до включения; U_e — номинальное рабочее напряжение; U_r — восстанавливающееся напряжение.

[1] Для переменного тока условия включения выражаются действующим значением периодической составляющей тока.

если не указана включающая и отключающая способности (см. примечание к 4.3.5.2 и 4.3.5.3).

В этом случае требуется проверка при значениях напряжения, тока и коэффициента мощности, установленных изготовителем, в числе циклов оперирования согласно таблице 4. В графе 2 указана минимальная частота оперирования. С согласия изготовителя частоту оперирования в любой категории применения можно увеличить.

Таблица 4

Проверка работоспособности в процессе эксплуатации. Число рабочих циклов, соответствующих номинальному рабочему току

1	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Номинальный рабочий ток I_e	Число рабочих циклов в час	Число циклов оперирования					
		Категории А			Категории В		
		постоянный и переменный ток			постоянный и переменный ток		
		без тока	с током	всего	без тока	с током	всего
$0 < I_e \leqslant 100$	120	8500	1500	10000	1700	300	2000
$100 < I_e \leqslant 315$	120	7000	1000	8000	1400	200	1600
$315 < I_e \leqslant 630$	60	4000	1000	5000	800	200	1000
$630 < I_e \leqslant 2500$	20	2500	500	3000	500	100	600
$2500 < I_e$	10	1500	500	2000	300	100	400

Таблица 5

Параметры испытательной цепи для таблицы 4

Категория применения	Номинальный рабочий ток I_e	Включение[1)]			Отключение		
		I/I_e	U/U_e	cosφ	I_c/I_e	U_r/U_e	cosφ
AC-21A, AC-21B	Любой	1	1	0,95	1	1	0,95
AC-22A, AC-22B	»	1	1	0,8	1	1	0,8
AC-23A, AC-23B	»	1	1	0,65	1	1	0,65

Окончание таблицы 5

Категория применения	Номинальный рабочий ток I_e	Включение[1]			Отключение		
		I/I_e	U/U_e	L/R, (мс)	I_c/I_e	U_r/U_e	L/R, (мс)
ДС-21А, ДС-21В	Любой	1	1	1	1	1	1
ДС-22А, ДС-22В	»	1	1	2	1	1	2
ДС-23А, ДС-23В	»	1	1	7,5	1	1	7,5

I — ток включения; I_c — ток отключения; I_e — номинальный рабочий ток; U — напряжение до включения; U_e — номинальное рабочее напряжение; U_r — восстанавливающееся напряжение.

[1] Переменный ток включения выражается действующим значением периодической составляющей тока.

7.2.4.3 *Механическая износостойкость*

По ГОСТ 30011.1, 7.2.4.3.1.

Условия испытания — по 8.5.1.

7.2.4.4 *Коммутационная износостойкость*

По ГОСТ 30011.1, 7.2.4.3.2.

Условия испытания — по 8.5.2.

7.2.5 *Способность включать, отключать или выдерживать токи короткого замыкания*

Аппарат должен быть сконструирован так, чтобы выдерживать в условиях, установленных в настоящем стандарте, термические, динамические и электрические нагрузки, обусловленные токами короткого замыкания.

Токи короткого замыкания могут возникать во время операций включения и отключения тока и прохождения тока через замкнутый аппарат.

Способность аппарата включать, проводить и отключать токи короткого замыкания характеризуется одним или несколькими из следующих номинальных значений:

1) номинального кратковременно выдерживаемого тока (см. 4.3.6.1);

2) номинальной включающей способности (см. 4.3.6.2);

3) номинального условного тока короткого замыкания (см. 4.3.6.4).

7.2.6 *Коммутационные перенапряжения*

По ГОСТ 30011.1, 7.2.6.

7.2.7 *Дополнительные требования к работоспособности аппаратов, пригодных для разъединения*

Эти требования относятся только к аппаратам с номинальным рабочим напряжением св. 50 В.

Такой аппарат, новый и с разомкнутыми контактами, должен выдерживать испытания на электрическую прочность изоляции по 8.3.3.2.

В случае проведения испытаний по 8.3.3.3 и 8.3.4.1 этот аппарат после испытаний должен удовлетворять требованиям относительно тока утечки по 8.3.3.5.

7.3 Требования по стойкости к внешним воздействующим факторам

7.3.1 Аппараты должны быть стойкими к воздействию механических факторов в соответствии с ГОСТ 17516.1.

Группы по условиям эксплуатации следует устанавливать в НТД на аппараты конкретных серий и типов.

7.3.2 Аппараты должны быть стойкими к воздействию климатических факторов, установленных в стандартах и ТУ на аппараты конкретных серий и типов.

7.4 Требования надежности

Установленную безотказную наработку по коммутационной износостойкости устанавливают в НТД на аппараты конкретных серий и типов и выбирают из ряда 12000; 16000; 18000 ч при количестве циклов В—О в соответствии с 7.2.4.4.

7.5 Требования безопасности

7.5.1 Конструкция аппаратов должна соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.2.007.6 и должна быть пожаробезопасной в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.004.

7.5.2 Классы аппаратов по способу защиты человека от поражения электрическим током должны быть установлены в НТД на аппараты конкретных серий и типов в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0.

8 ИСПЫТАНИЯ

8.1 Виды испытаний

8.1.1 *Общие положения*

По ГОСТ 30011.1, 8.1.1.

8.1.2 *Типовые испытания* (по ГОСТ 16504 — периодические)

По ГОСТ 30011.1, 8.1.2.

Типовые испытания приведены в таблице 7.

8.1.3 *Контрольные испытания* (по ГОСТ 16504 — приемосдаточные)

По ГОСТ 30011.1, 8.1.3.

Контрольные испытания проводятся в соответствии с 8.4.

8.1.4 *Выборочные испытания*

По ГОСТ 30011.1, 8.1.4.

Выборочные испытания для проверки воздушных зазоров по ГОСТ 30011.1, 8.3.3.4.3, на рассмотрении.

8.1.5 *Специальные испытания*

Специальные испытания проводят в соответствии с 8.5.

8.2 Типовые испытания на соответствие требованиям конструкции

По ГОСТ 30011.1, 8.2.

8.2.5 *Проверка прочности механизма управления и указателя коммутационного положения*

Этот пункт относится только к аппаратам, предназначенным для разъединения с номинальным рабочим напряжением св. 50 В.

8.2.5.1 *Состояние испытуемых аппаратов*

Испытание органа управления должно составлять часть цикла I типовых испытаний (см. 8.3.3 и таблицу 9).

8.2.5.2 *Методика испытания*

Вначале следует измерить усилие, необходимое для размыкания. Это усилие должно прикладываться к концу органа управления.

В замкнутом состоянии аппарата соответствующими средствами необходимо поддерживать замкнутыми неподвижные и подвижные контакты полюса, испытание которого оценивают как наиболее жесткое. К органу управления должно прилагаться усилие, определяемое по таблице 6 в зависимости от способа управления.

Это усилие следует прикладывать к органу управления без толчка в направлении размыкания контактов в течение 10 с. Направление приложения усилия, как показано на рисунке 1, следует выдерживать на протяжении всего испытания.

Если предусматриваются средства запирания органа управления в разомкнутом состоянии, такое запирание должно быть невозможным, пока прикладывают испытательное усилие.

8.2.5.3 *Состояние аппарата после испытания*

После испытания, когда к органу управления уже не прикладывают усилие, и он остается свободным, индикатор (указатель) положения не должен показывать размыкание.

8.3 Типовые испытания на работоспособность

Типовые испытания на работоспособность, которым может быть подвергнут аппарат в зависимости от его вида, перечислены в таблице 7.

8.3.1 *Циклы испытаний*

Типовые испытания группируются в несколько циклов согласно таблице 8.

Испытания в каждом цикле следует проводить в последовательности, указанной в таблице, в соответствии с требованиями настоящего стандарта.

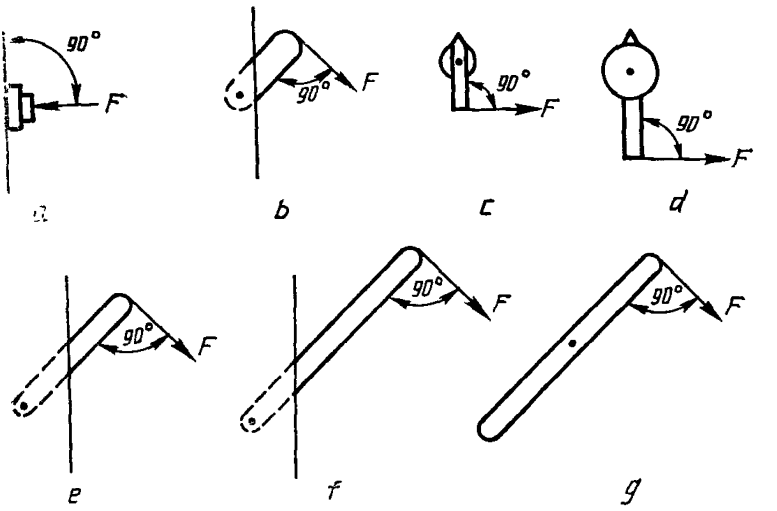


Рисунок 1 — Усилие, прикладываемое к органу управления

Таблица 6

Усилие для испытания органа управления

В ньютонах

Орган управления	Испытательное усилие	Минимальное испытательное усилие	Максимальное испытательное усилие
Нажимная кнопка (рисунок 1d)	3F	50	150
Управление одним пальцем (рисунок 1b)	3F	50	150
Управление двумя пальцами (рисунок 1c)	3F	100	200
Управление одной рукой (рисунки 1d и 1e)	3F	150	400
Управление двумя руками (рисунок 1f)	3F	200	600
То же, (рисунок 1d)	3F	200	600

F — это обычное рабочее усилие для нового органа управления. Испытательное усилие должно быть 3F с указанными минимальными и максимальными значениями усилий, прикладываемых, как показано на рисунке 1.

Таблица 7

Перечень типовых испытаний, которым может быть подвергнут аппарат

Испытание	Выключатель	Предохранитель-выключатель	Выключатель-предохранитель	Разъединитель	Разъединитель-предохранитель	Предохранитель-разъединитель	Выключатель-разъединитель	Выключатель-разъединитель-предохранитель	Предохранитель-выключатель-разъединитель
Превышение температуры	о	о	о	о	о	о	о	о	о
Проверка превышения температуры	о	о	о	о	о	о	о	о	о
Электрическая прочность изоляции	о	о	о	о	о	о	о	о	о
Проверка электрической прочности изоляции	о	о	о	о	о	о	о	о	о
Ток утечки	—	—	—	о	о	о	о	о	о
Номинальная включающая и отключающая способность (при перегрузке)	о	о	о	—	—	—	о	о	о
Работоспособность в процессе эксплуатации	о	о	о	о	о	о	о	о	о
Номинальный кратковременно выдерживаемый ток	о	—	—	о	—	—	о	—	—
Номинальная включающая способность при коротком замыкании	о	—	—	—	—	—	о	—	—

Продолжение таблицы 7

Испытание	Выключатель	Предохранитель выключатель	Выключатель-предохранитель	Разъединитель	Разъединитель-предохранитель	Предохранитель-разъединитель	Выключатель-разъединитель	Выключатель разъединитель-предохранитель	Предохранитель-выключатель-разъединитель
Номинальный условный ток короткого замыкания	о	о	о	о	о	о	о	о	о
Прочность механизма управления	—	—	—	о	о	о	о	о	о
Стойкость к внешним воздействующим факторам (механическим и климатическим) в условиях эксплуатации, транспортирования и хранения	о	о	о	о	о	о	о	о	о
Проверка пожаробезопасности	о	о	о	о	о	о	о	о	о
Проверка контактных соединений									

о — испытание необходимо; «—» — испытание не требуется.

Таблица 8

Общая схема циклов испытаний

Цикл	Испытания
Общие характеристики работоспособности (см. 8.3.3 и таблицу 9)	Превышение температуры Электрическая прочность изоляции Включающая и отключающая способность[1] Проверка электрической прочности изоляции[1] Ток утечки[2] Проверка превышения температуры[1] Прочность механизма управления[2]
Работоспособность в процессе эксплуатации (см. 8.3.4, таблицу 9)	Срабатывание в рабочих условиях Проверка электрической прочности изоляции Ток утечки[2] Проверка превышения температуры
Работоспособность в условиях короткого замыкания[3] (см. 8.3.5 и таблицу 12)	Кратковременно выдерживаемый ток Включающая способность при коротком замыкании Проверка электрической прочности изоляции Ток утечки[2] Проверка превышения температуры
Условный ток короткого замыкания[3] (см. 8.3.6 и таблицу 13)	Стойкость при коротких замыканиях при наличии защитного плавкого предохранителя. Включение в условиях короткого замыкания при наличии защитного плавкого предохранителя Проверка электрической прочности изоляции Ток утечки[2] Проверка превышения температуры
Надежность	Механическая износостойкость Коммутационная износостойкость
Пожарная безопасность (см. 7.5)	Испытания по ГОСТ 12.1.004 и методикам на аппараты конкретных типов и серий
Стойкость к внешним воздействующим факторам (механическим и климатическим) в условиях эксплуатации, транспортирования и хранения (см. 7.3 и 6.2)	По ГОСТ 16962.1, ГОСТ 16962.2, ГОСТ 17516.1

[1] Не требуется для разъединителей (АС-20, ДС-20). См. примечание к 4.3.5.2; 4.3.5.3.

[2] Требуется только для разъединителей на номинальное напряжение св. 50 В.

[3] Цикл испытаний должен выполняться на номинальные характеристики, указанные изготовителем.

8.3.2 *Общие условия испытаний*

8.3.2.1 *Общие требования*

По ГОСТ 30011.1, 8.3.2.1.

В начале каждого цикла испытаний аппарат должен быть новым и чистым.

Усилие, прикладываемое в любой операции размыкания, не должно превышать испытательного усилия, указанного в 8.2.5.2.

В случае сомнения в правильности операции размыкания допускается не более трех попыток приведения аппарата в разомкнутое положение.

8.3.2.2 *Испытательные параметры*

По ГОСТ 30011.1, 8.3.2.2.

8.3.2.3 *Оценка результатов испытаний*

Поведение аппарата во время испытания и его состояние после испытаний уточняются в соответствующих пунктах.

8.3.2.4 *Протокол испытания*

По ГОСТ 30011.1, 8.3.2.4.

8.3.3 *Цикл испытаний I. Общие характеристики работы*

Этот цикл испытаний предназначается для аппаратов, перечисленных в таблице 9, и включает испытания, соответствующие этой таблице.

8.3.3.1 *Превышение температуры*

По ГОСТ 30011.1 ,8.3.3.3 со следующими дополнениями.

Испытание следует проводить при условном тепловом токе I_{the} (см. ГОСТ 30011.1, 4.3.2.2).

Комбинированные устройства с плавкими предохранителями должны быть снабжены плавкими вставками, номинальный ток которых равен номинальному тепловому току комбинаций с предохранителями, подвергаемых испытанию.

Потери мощности в плавкой вставке не должны превышать максимального их значения, установленного изготовителем.

Примечание — Для испытания можно использовать макет — плавкую вставку, практически тождественный по конструкции стандартной плавкой вставке и с установленными потерями мощности.

Подробное описание плавких вставок, используемых для испытаний, а именно: наименование и обозначение стандарта, номинальный ток, потеря мощности плавкой вставки и отключающая способность должны быть внесены в протокол испытаний. Считают, что типовые испытания с указанными плавкими вставками должны охватывать применение любой другой плавкой вставки с потерями мощности при номинальном токе нагрева комбинированного устройства, не превышающей потери мощности плавкой вставки, применяемой для испытания.

Таблица 9

Цикл испытаний I. Общие характеристики работы

Испытание	Номер пункта	Тип аппарата и последовательность испытаний					
		Выключатель	Предохранитель-выключатель и выключатель-предохранитель	Разъединитель	Разъединитель-предохранитель и предохранитель-разъединитель	Выключатель-разъединитель	Выключатель-разъединитель-предохранитель и предохранитель-выключатель-разъединитель
Превышение температуры	8 3.3.1	1	1	1	1	1	1
Электрическая прочность изоляции	8.3.3.2	2	2	2	2	2	2
Включающая и отключающая способность	8.3.3.3	3	3	[1]	[1]	3	3
Проверка электрической прочности изоляции	8.3.3.4	4	4	[1]	[1]	4	4
Ток утечки[2]	8.3.3.5	—	—	3	3	5	5
Проверка превышения температуры	8.3.3.6	5	5	—	—	6	6
Прочность механизма управления[2]	8.3.3.7	—	—	4	4	7	7

[1] Это испытание не требуется для разъединителей АС-20, ДС-20. См. примечание к 4.3.5.2 и 4.3.5.3.

[2] Это испытание требуется только при U_e св. 50 В.

8.3.3.2 *Испытание электрической прочности изоляции*

Испытание следует проводить:

— по ГОСТ 30011.1, 8.3.3.4, если заказчик указал значение U_{imp} номинального импульсного напряжения (см. 4.3.1.3);

— по 8.3.3.2.1 — 8.3.3.2.4, если не указано значение U_{imp}, и во всех прочих случаях проверки прочности изоляции.

Аппараты, пригодные для разъединения, следует испытывать по ГОСТ 30011.1, 8.3.3.4, с применением испытательного напряжения по ГОСТ 30011.1, таблице 14, в соответствии с величиной U_{imp}, указанной изготовителем. Это требование не касается испытаний прочности электрической изоляции во время циклов испытаний.

8.3.3.2.1 Состояние аппаратов, подлежащих испытанию

Испытаниям на электрическую прочность изоляции должны подвергаться новые аппараты, смонтированные приблизительно также, как в обычных условиях эксплуатации, с внутренними соединениями и в сухом виде. Если основание аппарата выполнено из изоляционного материала, во всех точках закрепления следует поместить металлические части в соответствии с условиями нормальной установки аппарата и эти части следует рассматривать как часть корпуса аппарата.

Если аппарат находится в оболочке из изоляционного материала, она должна быть покрыта металлической фольгой, электрически соединенной с корпусом. Если рукоятка управления сделана из металла, ее следует присоединить к корпусу; если она выполнена из изоляционного материала, ее следует покрыть металлической фольгой, соединенной с корпусом.

Испытание аппарата, не снабженного оболочкой, но предназначенного для работы в обычных условиях в оболочке, следует проводить в оболочке, указанной изготовителем, при этом оболочка должна быть эквивалентной наименьшей оболочке, применяемой в обычных условиях эксплуатации.

Если электрическая прочность изоляции аппарата зависит от качества изоляции выводов лентой или от применения специальной изоляции, такая изоляция лентой или специальная изоляция должны быть также применены при испытаниях изоляции на электрическую прочность.

8.3.3.2.2 Приложение испытательного напряжения

Испытательное напряжение должно прикладываться в течение 1 мин при следующих условиях:

1) при замкнутых главных контактах:

— между всеми токоведущими частями всех полюсов, соединенных между собой, и корпусом аппарата;

— между каждым полюсом и всеми другими полюсами, соединенными с корпусом аппарата.

На аппарате, имеющем более одного замкнутого положения контактов, испытание должно проводиться в каждом замкнутом положении:

2) при разомкнутых главных контактах:

— между всеми токоведущими частями всех полюсов, соединенных между собой, и корпусом аппарата;

— между выводами одной стороны соединенными между собой, и выводами другой стороны, также соединенными между собой.

Для данных испытаний изолированную нейтраль следует рассматривать как полюс аппарата.

8.3.3.2.3 Значение испытательного напряжения

Испытательное напряжение должно иметь практически синусоидальную форму кривой и частоту от 45 до 62 Гц.

Трансформатор высокого напряжения, используемый для проведения испытания, должен иметь такую конструкцию, чтобы при короткозамкнутых выходных контактных зажимах и при установленном выходном испытательном напряжении требуемой величины выходной ток был не менее 200 мА.

Реле максимального тока не должно срабатывать, если выходной ток ниже 100 мА.

Тлеющие разряды во внимание не принимают.

При отсутствии особых указаний испытательное напряжение должно соответствовать указанному в табл. 10.

Таблица 10

В вольтах

Напряжение для испытания электрической изоляции, соответствующее номинальному напряжению изоляции

Номинальное напряжение по изоляции U_i	Испытательное переменное напряжение, действующее значение
$U_i \leqslant 60$	1000
$60 < U_i \leqslant 300$	2000
$300 < U_i \leqslant 660$	2500
$660 < U_i \leqslant 800$	3000
$800 < U_i \leqslant 1000$	3500
$1000 < U_i \leqslant 1500$*	3500

* Только для постоянного тока

8.3.3.2.4 Ожидаемые результаты

Результат испытания считают удовлетворительным, если не произошло пробоев или перекрытий.

8.3.3.3 *Включающая и отключающая способности*

8.3.3.3.1 Параметры и условия испытаний

Для аппаратов с нейтральным полюсом по ГОСТ 30011.1, 8.3.3.5.

Параметры испытаний указаны в таблице 3, 7.2.4.1 в зависимости от категории применения.

Установленное число циклов оперирования следует выполнять с интервалом между циклами включения—отключения (30±10) с, допускается иной интервал в технически обоснованных случаях, а для аппаратов с условным тепловым током 400 А или выше этот интервал по соглашению между изготовителем и потребителем можно увеличить и указать в протоколе испытаний.

Во время каждого цикла операций «включение — отключение» контакты коммутационного аппарата должны быть в замкнутом положении до окончания коммутационной операции включения и пока ток не достигнет установившегося значения, а подвижные части аппарата не достигнут конечного положения. После каждого цикла операций восстанавливающееся напряжение должно поддерживаться не менее 0,05 с.

Для удобства испытания аппаратов категорий применения АС-23А и АС-23В циклы операций «включения — отключения» можно с согласия изготовителя заменить указанным числом циклов включения тока 10 I_e с последующим равным числом циклов коммутации тока 8 I_e.

На переменном токе коэффициент мощности испытательной цепи должен определяться по ГОСТ 30011.1, 8.3.4.1.3, но в соответствии с таблицей 3, 7.2.4.1 настоящего стандарта.

На постоянном токе постоянная времени испытательной цепи должна определяться по ГОСТ 30011.1, 8.3.4.1.3, но в соответствии с таблицей 3, 7.2.4.1 настоящего стандарта.

Испытательное напряжение и нагрузка должны быть приложены к соответствующим выводам аппарата. Для аппаратов, в которых подвижный контакт остается соединенным с одним из выводов в отключенном положении, данное испытание следует повторить с переключением полюсов источника питания и нагрузки, если на зажимах нет специальной маркировки для нагрузки и источника питания.

В ходе испытаний комбинированных устройств с плавкими

предохранителями плавкие вставки можно заменить медными соединениями, по размерам и массе аналогичными плавким вставкам, рекомендованным изготовителем.

8.3.3.3.2 Испытательная цепь

По ГОСТ 30011.1, 8.3.3.5.2.

8.3.3.3.3 Восстанавливающееся напряжение при переходном процессе.

По ГОСТ 30011.1, 8.3.3.5.3 для аппаратов категорий применения АС-22 и АС-23.

Для аппаратов категорий применения ДС-22 и ДС-23 нагрузку испытательной цепи можно заменить двигателем, имеющим заданные ток и постоянную времени, если есть договоренность между изготовителем и потребителем.

8.3.3.3.4 Коммутационные перенапряжения

В стадии рассмотрения.

8.3.3.3.5 Поведение аппарата во время испытаний на включающую и отключающую способность

В процессе испытаний аппарат не должен быть опасным для оператора и наносить повреждения окружающему оборудованию. Не должно наблюдаться устойчивой дуги или перекрытия между полюсами, или между полюсом и корпусом, и плавкий предохранитель должен оставаться целым.

Аппарат должен оставаться механически действующим, не допускается сваривание контактов, препятствующее операции размыкания при использовании обычного механизма управления.

8.3.3.3.6 *Состояние аппарата после испытаний на включающую* и отключающую способность

Немедленно после испытаний необходимо убедиться, что аппарат удовлетворительно производит операции включения—отключения без нагрузки.

Операцию замыкания считают удовлетворительной, если при нормальном перемещении рукоятки полностью замкнутся контакты и аппарат в состоянии пропускать номинальный рабочий ток.

После испытаний без обслуживания аппарат должен отвечать требованиям 8.3.3.4.

Контакты должны быть способны проводить номинальный рабочий ток без обслуживания и удовлетворять требованиям проверки превышения температуры по 8.3.3.6. Если испытывается разъединитель, он должен соответствовать 8.3.3.5 и 8.3.3.7.

8.3.3.4 *Проверка электрической прочности изоляции*

После испытания по 8.3.3.3 необходима проверка способности аппарата без обслуживания выдерживать напряжение, равное

двухкратному номинальному напряжению изоляции в соответствии с 8.3.3.2.2.

8.3.3.5 *Ток утечки*

Это испытание применяют только для разъединителей на номинальное рабочее напряжение U_e св. 50 В.

Следует проверить ток утечки в каждом контактном узле и между каждым выводом и корпусом.

При испытательном напряжении 1.1, кратном номинальному рабочему напряжению аппарата, ток утечки не должен превышать:

0,5 мА на полюс для аппаратов категорий применения АС-20А, АС-20В, ДС-20А и ДС-20В;

2 мА на полюс для аппаратов прочих категорий применения.

8.3.3.6 *Проверка превышения температуры*

После испытаний по 8.3.3.3 следует проверить превышение температуры главных выводов по 8.3.3.1.

При номинальном рабочем токе аппарата испытываемой категории применения превышение температуры выводов не должно превышать 80 К.

8.3.3.7 *Прочность механизма управления*

Пункт 8.2.5 действителен для аппаратов, пригодных для разъединения при номинальном рабочем напряжении св. 50 В.

8.3.4 *Цикл испытаний II. Работоспособность в условиях эксплуатации*

Этот цикл испытаний предназначен для типов аппаратов, указанных в таблице 11, и включает испытания, указанные в этой таблице. Они проводятся для проверки соответствия 7.2.4.2.

8.3.4.1 *Испытание на срабатывание в рабочих условиях*

8.3.4.1.1 Параметры и условия испытаний

Испытательные параметры приведены в таблицах 4 и 5 пункта 7.2.4.2 в зависимости от категории применения.

Интервал времени между циклами оперирования при прохождении тока и в отсутствие тока согласно таблице 4 и последовательность испытаний должны быть указаны в протоколе испытания.

На протяжении каждого рабочего коммутационного цикла достаточно, чтобы аппарат оставался замкнутым на период, обеспечивающий завершение коммутации, достижение током установившегося значения и полную остановку подвижных частей. После каждого цикла оперирования следует по крайней мере в течение 0,05 с поддерживать восстанавливающееся напряжение.

Таблица 11

Цикл испытаний II. Работоспособность в условиях эксплуатации

Испытание	Номер пункта	Тип аппарата и последовательность испытаний					
		Выключатель	Предохранитель-выключатель и выключатель-предохранитель	Разъединитель	Разъединитель-предохранитель и предохранитель-разъединитель	Выключатель-разъединитель	Выключатель-разъединитель-предохранитель и предохранитель-выключатель-разъединитель
Срабатывание в рабочих условиях	8 3.4.1	1	1	[1]	[1]	1	1
Проверка электрической прочности изоляции	8.3.4.2	2	2	1	1	2	2
Ток утечки[2]	8.3.4.3	—	—	2	2	3	3
Проверка превышения температуры[1]	8.3.4.4	3	3	3	3	4	4

[1] Для аппаратов категорий применения АС-20 и ДС-20 отключение при прохождении тока не требуется. См. примечание к 4.3.5.2, 4.3.5.3.

[2] Данное испытание только для U_e св. 50 В.

На переменном токе коэффициент мощности испытательной цепи должен определяться по ГОСТ 30011.1, 8.3.4.1.3, но соответствовать 7.2.4.2 и таблице 5 настоящего стандарта.

На постоянном токе постоянная времени испытательной цепи должна определяться по ГОСТ 30011.1, 8.3.4.1.4, но соответствовать 7.2.4.2 и таблице 5 настоящего стандарта.

8.3.4.1.2 Испытательная цепь

По ГОСТ 30011.1, 8.3.3.5.2.

8.3.4.1.3 Восстанавливающееся напряжение при переходном процессе

Регулировать не требуется.

8.3.4.1.4 Коммутационные перенапряжения

В стадии рассмотрения.

8.3.4.1.5 Поведение аппарата во время испытания на срабатывание в рабочих условиях.

В ходе этих испытаний аппарат не должен создавать опасности для оператора или причинять ущерб окружающему оборудованию.

Кроме того, не должно быть ни постоянного искрения, ни дугового перекрытия между полюсами и тонкопроволочный плавкий предохранитель должен оставаться целым.

Аппарат должен оставаться механически действующим, не допускается сваривание контактов, препятствующее операции размыкания при использовании нормальных средств оперирования.

8.3.4.1.6 Состояние аппарата после испытания на срабатывание в рабочих условиях

Немедленно после испытаний необходимо убедиться, что аппарат производит операции замыкания—размыкания без нагрузки.

Операцию замыкания считают удовлетворительной, если при нормальном перемещении рукоятки полностью замкнутся контакты и аппарат в состоянии пропускать номинальный рабочий ток.

После испытаний и без обслуживания аппарат должен удовлетворять требованиям 8.3.4.2.

Контакты должны быть способны проводить номинальный рабочий ток без обслуживания и выдерживать проверку превышения температуры по 8.3.4.4.

Если испытывают разъединитель, то он должен соответствовать требованиям 8.3.4.3.

8.3.4.2 *Проверка электрической прочности изоляции*

По 8.3.3.4.

8.3.4.3 *Ток утечки*

По 8.3.3.5.

8.3.4.4 *Проверка превышения температуры*

По 8.3.3.6.

8.3.5 *Цикл испытаний III. Работоспособность в условиях короткого замыкания*

Этот цикл испытаний предназначен для аппаратов, перечисленных в таблице 12, и включает испытания, указанные в этой таблице.

Этот цикл испытаний не обязателен, если изготовитель не указывает значение номинальной включающей способности при коротком замыкании (см. 8.3.5.2.1) и если выполняется цикл IV (8.3.6).

Эти испытания проводят для проверки соответствия 7.2.5.

8.3.5.1 *Испытание на кратковременно выдерживаемый ток*

8.3.5.1.1 Параметры и условия испытания

По ГОСТ 30011.1, 8.3.4.3.

Испытания должны проводиться при номинальном кратковременно допустимом выдерживаемом токе по 4.3.6.1.

8.3.5.1.2 Испытательная цепь

По ГОСТ 30011.1, 8.3.4.1.2.

При переменном токе коэффициент мощности испытательной цепи должен соответствовать ГОСТ 30011.1, 8.3.4.1.3.

При постоянном токе постоянная времени испытательной цепи должна соответствовать ГОСТ 30011.1, 8.3.4.1.4.

8.3.5.1.3 Калибровка испытательной цепи

Для калибровки испытательной цепи временные соединения *B* с очень малым полным сопротивлением помещают возможно ближе к выводам, предусмотренным для присоединения испытуемого аппарата.

На переменном токе активные сопротивления *R1* и катушки индуктивности *X* регулируют с таким расчетом, чтобы при напряжении до включения получить ток, равный номинальному кратковременно выдерживаемому току, и коэффициент мощности по ГОСТ 30011.1, 8.3.4.1.3.

На постоянном токе активные сопротивления *R1* и катушки индуктивности *X* регулируют с таким расчетом, чтобы при напряжении до включения получить ток, максимальное значение которого равнялось бы номинальному кратковременно выдерживаемому току, и постоянную времени по ГОСТ 30011.1, 8.3.4.1.4.

8.3.5.1.4 Методика испытания

Временные соединения *B* заменяют испытуемым аппаратом и в течение установленного времени на этот аппарат с замкнутыми контактами подают испытательный ток.

Таблица 12

Цикл испытаний III. Работоспособность в условиях короткого замыкания

Испытание	Номер пункта	Тип аппарата и последовательность испытаний					
		Выключатель	Предохранитель-выключатель и выключатель-предохранитель	Разъединитель	Разъединитель-предохранитель и предохранитель-разъединитель	Выключатель-разъединитель	Выключатель-разъединитель-предохранитель и предохранитель-выключатель-разъединитель
Кратковременно выдерживаемый ток	8.3.5.1	1	Неприменимо	1	Неприменимо	1	Неприменимо
Включающая способность при коротком замыкании[1], [2]	8.3.5.2	2		—		2	
Проверка электрической прочности изоляции	8.3.5.3	3		2		3	
Ток утечки[3]	8.3.5.4	—		3		4	
Проверка превышения температуры	8.3.5.5	4		4		5	

[1] Цикл испытаний III не обязателен, если выполняется цикл испытаний IV.

[2] Выключатели и выключатели-разъединители, не обладающие включающей способностью при коротком замыкании (см. 2.1), должны удовлетворять требованиям цикла испытаний IV (см. таблицу 13).

[3] Испытание только для U_e св. 50 В.

8.3.5.1.5 Поведение аппарата во время испытания

В процессе испытания аппарат не должен быть опасным для оператора и наносить повреждения окружающему оборудованию.

Не должно быть ни постоянного искрения, ни дугового перекрытия между полюсами или фазами и расплавления тонкопроволочного предохранителя.

Аппарат должен оставаться механически действующим, не допускается сваривание контактов, препятствующее операции размыкания при использовании нормальных средств оперирования

8.3.5.1.6 Состояние аппарата после испытания

Немедленно после испытания аппарат удовлетворительно производит операции замыкания—размыкания без нагрузки.

Замыкание считают удовлетворительным, если при нормальном перемещении рукоятки полностью замкнутся контакты и аппарат в состоянии пропускать номинальный рабочий ток.

Если испытывался выключатель или выключатель-разъединитель, то после этого испытания и без обслуживания следует проверить его включающую способность при коротком замыкании по 8.3.5.2 согласно таблице 12.

Если испытывался разъединитель, он должен без обслуживания выдержать проверку электрической прочности изоляции по 8.3.5.3.

Контакты разъединителя должны быть в состоянии без обслуживания проводить номинальный рабочий ток и выдержать проверку превышения температуры по 8.3.5.5.

8.3.5.2 *Испытание на включающую способность при коротком замыкании*

8.3.5.2.1 Параметры и условия испытаний

Это испытание следует проводить на том же аппарате, что и испытание по 8.3.5.1, без какого-либо обслуживания.

Испытательный ток должен иметь значение, установленное изготовителем в соответствии с 4.3.6.2.

8.3.5.2.2 Испытательная цепь

По 8.3.5.1.2.

8.3.5.2.3 Калибровка испытательной цепи

Для калибровки испытательной цепи возможно ближе к выводам, предназначенным для присоединения испытуемого аппарата, помещают временное соединение *B* с очень малым полным сопротивлением.

Способ калибровки зависит от того, на переменный или постоянный ток калиброван аппарат.

1) *На переменном токе*

Испытания должны проводиться при номинальной частоте тока аппарата. Ток должен протекать не менее 0,05 с и его значение должно определяться по осциллограмме. Это значение должно быть равным или больше минимального значения, определенного в одном из полюсов.

Допуски по испытательным параметрам по ГОСТ 30011.1, 8.3.2.2.

Наибольшее пиковое значение ожидаемого тока в первом периоде испытания должно быть не ниже n-кратного номинального тока короткого замыкания, где значение n выбирают по ГОСТ 30011.1, 8.3.4.1.3, таблица 16.

2) *На постоянном токе*

Ток должен протекать в течение заданного времени, а его действующее значение, определенное по осциллограмме, должно быть не меньше заданного значения.

Если оборудование испытательной станции не имеет возможности выполнить такие испытания на постоянном токе, по соглашению между потребителем и изготовителем можно провести их на переменном токе, приняв соответствующие меры предосторожности, чтобы, например, пиковое значение тока не превышало допустимого уровня.

Для аппарата с одинаковым значением номинального тока на переменном и постоянном токе испытание на переменном токе следует считать действительным и для эксплуатации на постоянном токе.

8.3.5.2.4 Методика испытания

Временное соединение *B* заменяют испытуемым аппаратом и этот аппарат следует замкнуть дважды с интервалом между этими операциями около 3 мин, подавая ожидаемый пиковый ток со значением не ниже номинальной включающей способности аппарата при коротком замыкании. Этот ток следует поддерживать по крайней мере 0,05 с.

Механизмом замыкания следует оперировать так, чтобы точнее воспроизвести условия эксплуатации.

8.3.5.2.5 Поведение аппарата во время испытания

В процессе испытаний аппарат не должен быть опасным для оператора и наносить повреждения окружающему оборудованию.

Не должно наблюдаться устойчивой дуги или перекрытия между полюсами или полюсами и корпусом, и тонкопроволочный плавкий предохранитель должен оставаться целым.

Аппарат должен оставаться механически действующим, не до-

пускается сваривание контактов, препятствующее операции размыкания при использовании нормальных средств оперирования.

8.3.5.2.6 Состояние аппарата после испытания

Немедленно после испытаний необходимо убедиться, что аппарат удовлетворительно производит операции замыкания—размыкания без нагрузки.

Операцию замыкания считают удовлетворительной, если при нормальном перемещении рукоятки полностью замкнутся контакты и аппарат в состоянии пропускать номинальный рабочий ток.

После испытания без обслуживания аппарат должен выдерживать проверку электрической прочности изоляции по 8.3.5.3.

Контакты должны быть в состоянии без обслуживания проводить номинальный рабочий ток и выдерживать проверку превышения температуры по 8.3.5.4.

8.3.5.3 *Проверка электрической прочности изоляции*

По 8.3.3.4.

8.3.5.4 *Ток утечки*

По 8.3.3.5, за исключением того, что максимальное значение тока утечки не должно превышать 2 мА на полюс для аппаратов всех категорий применения.

8.3.5.5 *Проверка превышения температуры*

По 8.3.3.6.

8.3.6 *Цикл испытаний IV. Условный ток короткого замыкания*

Этот цикл испытаний предназначен для аппаратов, указанных в таблице 13, и включает испытания, указанные в ней.

Этот цикл испытаний необязателен, если изготовитель не указывает значения номинального условного тока короткого замыкания и если проведен цикл испытаний III (см. 8.3.5).

Для защиты от коротких замыканий выключателей, разъединителей и выключателей-разъединителей можно использовать автоматический выключатель или плавкий предохранитель, установленный на выходной стороне испытуемого аппарата.

Тип этого автоматического выключателя или плавкого предохранителя должен выбираться по указанию изготовителя для данного аппарата.

Описание защитного аппарата, использованного для испытания, а именно: наименование изготовителя, тип аппарата, номинальное напряжение, номинальный ток, номинальная отключающая способность должны приводиться в протоколе испытаний.

Это типовое испытание с применением указанного защитного аппарата распространяется и на любые другие защитные аппара-

ты, у которых Джоуля интеграл (I^2t) и ток отсечки при данных значениях номинального напряжения, ожидаемого тока и коэффициента мощности не превышают установленных для защитного аппарата, использованного для испытания.

Эти испытания проводят для проверки соответствия 7.2.5.

8.3.6.1 *Стойкость против коротких замыканий при наличии защитного автоматического выключателя*

В стадии рассмотрения

8.3.6.2 *Стойкость против коротких замыканий при наличии защитного плавкого предохранителя*

8.3.6.2.1 Параметры и условия испытаний

Плавкие вставки должны характеризоваться максимальным номинальным током, номинальной отключающей способностью, которые устанавливает изготовитель.

Способ проведения испытания описывается ниже.

1) *Испытание на стойкость*

В аппарат с замкнутыми контактами подается ожидаемый ток, соответствующий номинальному условному току короткого замыкания, указанному изготовителем.

2) *Испытание на включение*

После испытания на стойкость на всех аппаратах, за исключением разъединителей, как видно из таблицы 13, следует установить новые плавкие вставки и замкнуть при прохождении номинального условного тока короткого замыкания.

8.3.6.2.2 Испытательная цепь

По 8.3.5.1.2.

8.3.6.2.3 Калибровка испытательной цепи

По 8.3.5.2.3.

8.3.6.2.4 Методика испытания

Временные соединения заменяют испытуемым аппаратом и подают испытательный ток по 8.3.6.2.1.

После отключения плавким предохранителем испытательного тока следует по крайней мере в течение 0,05 с поддерживать восстанавливающееся напряжение.

8.3.6.2.5 Поведение аппарата во время испытания

По 8.3.5.2.5.

8.3.6.2.6 Состояние аппарата после испытания

По 8.3.5.2.6.

8.3.6.3 *Проверка электрической прочности изоляции*

По 8.3.3.4.

Таблица 13

Цикл испытаний IV. Условный ток короткого замыкания

Испытание	Номер пункта	Тип аппаратов и последовательность испытаний					
		Выключатель[1]	Предохранитель-выключатель и выключатель-предохранитель	Разъединитель[1]	Разъединитель-предохранитель и предохранитель-разъединитель	Выключатель-разъединитель[1]	Выключатель-разъединитель-предохранитель и предохранитель-выключатель-разъединитель
Стойкость против коротких замыканий при наличии защитного плавкого предохранителя	8.3.6.2.1[1]	1	1	1	1	1	1
Включение в условиях короткого замыкания при наличии защитного предохранителя	8.3.6.2.1[2]	2	2	—	2	2	2
Проверка электрической прочности изоляции	8.3.6.3	3	3	2	3	3	3
Ток утечки[2]	8.3.6.4	—	—	3	4	4	4
Проверка превышения температуры[1]	8.3.6.5	4	4	4	5	5	5

[1] Цикл испытаний IV не обязателен, если проведен цикл испытаний III (см. таблицу 12).

[2] Испытание только при U_e св. 50 В.

8.3.6.4 *Ток утечки*

По 8.3.5.4.

8.3.6.5 *Проверка превышения температуры*

По 8.3.3.6.

8.3.7 *Цикл испытаний V. Надежность*

Установленную безотказную наработку (7.4) аппаратов проверяют по результатам испытаний на коммутационную износостойкость.

8.3.8 *Цикл испытаний VI. Пожарная безопасность*

Характерные пожароопасные режимы должны быть указаны в НТД на аппараты конкретных серий и типов.

Критерии годности аппаратов в процессе и после испытаний должны соответствовать ГОСТ 12.1.004.

8.3.9 *Цикл испытаний VII. Стойкость к внешним воздействующим факторам (механическим и климатическим) в условиях эксплуатации, транспортирования и хранения*

Конкретные виды испытаний в соответствии с ГОСТ 16962.1, ГОСТ 16962.2, ГОСТ 23216 должны быть указаны в НТД на аппараты конкретных серий и типов.

8.4 Контрольные испытания

8.4.1 *Общие положения*

Контрольным испытаниям должен подвергаться чистый новый аппарат. Общие требования — по ГОСТ 30011.1, 8.3.2.1.

8.4.2 *Испытание на механическое срабатывание*

Для проверки механического срабатывания (переключения) аппарата его следует пять раз замкнуть и разомкнуть.

8.4.3 *Испытание на электрическую прочность изоляции*

По 8.3.3.4 Значение испытательного напряжения должно соответствовать таблице 10, а длительность его подачи можно сократить до 1 с.

8.5 Специальные испытания

8.5.1 *Механическая износостойкость*

Испытание на механическую износостойкость (см. 7.2.4.3 и 8.1.5), если требуется, выполняют согласно соответствующим требованиям 8.3.4.1, за исключением аппаратов, предназначенных для разъединения, для которых максимальная величина тока утечки не должна превышать 6 мА на полюс для всех категорий применения.

Общее число рабочих циклов должно быть указано в НТД на аппараты конкретных серий и типов.

8.5.2 *Коммутационная износостойкость*

Испытание на коммутационную износостойкость (см. 7.2.4.4 и 8.1.5), если требуется, проводят согласно соответствующим требо-

ваниям 8.3.4.1, за исключением аппаратов, применяемых для разъединения, для которых максимальная величина тока утечки не должна превышать 6 мА на полюс для аппаратов категорий применения АС-21, АС-22, АС-23, ДС-21, ДС-22, ДС-23.

Для аппаратов категории применения АС-20А, АС-20В, ДС-20А, ДС-20В такое испытание не проводят.

Общее число рабочих циклов должно быть указано в НТД на аппараты конкретных серий и типов.

9 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Изготовитель гарантирует соответствие аппаратов требованиям настоящего стандарта, НТД на аппараты конкретных серий и типов при соблюдении условий и правил хранения, транспортирования, монтажа и эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации — 3 года со дня ввода аппаратов в эксплуатацию.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

АППАРАТЫ ДЛЯ ПРЯМОЙ КОММУТАЦИИ ЕДИНИЧНОГО ДВИГАТЕЛЯ

Дополнительным требованиям этого приложения должны удовлетворять выключатели, выключатели-разъединители и комбинированные устройства с плавкими предохранителями, предназначенные для прямой коммутации отдельных двигателей.

Эти требования в основном аналогичны соответствующим пунктам ГОСТ 30011.1, и аппарат, отвечающий требованиям данного приложения, должен иметь в маркировочных данных обозначение категории применения в соответствии с таблицей А1.

А4.3.4 *Номинальный режим эксплуатации*

К стандартным относятся следующие номинальные режимы.

А4.3.4.3 *Повторно-кратковременный или кратковременный режим*

По ГОСТ 30011.1, 4 3 4.3, с дополнением:

А4.3.4 3.1 Классы кратковременного режима

В зависимости от возможного числа циклов оперирования в час аппараты делятся на классы:

Классы	Число циклов
1	до 1 цикла/ч
3	до 3 циклов/ч
12	до 12 циклов/ч
30	до 30 циклов/ч
120	до 120 циклов/ч

А4.3.4.4 *Временный режим*

По ГОСТ 30011.1, 4.3.4.4

4.3.5 *Включающая и отключающая способность*

Аппарат характеризуется включающей и отключающей способностью в зависимости от категории применения согласно таблице А2 (см. А4.4).

А4.4 Категория применения

В настоящем приложении к стандартным отнесены категории применения согласно таблице А1. Любую другую категорию применения следует согласовать между изготовителем и потребителем, но такое соглашение может быть заменено информацией, содержащейся в каталоге или заявке изготовителя.

Каждая категория применения характеризуется значением токов и напряжений, выраженными в виде кратности номинального рабочего тока и номинального рабочего напряжения и коэффициентами мощности или постоянными времени согласно таблице А2, а также другими условиями испытания, входящими в определение номинальной включающей и отключающей способности. Поэтому для аппаратов, определяемых категорией их применения, не требуется отдельно указывать номинальную включающую и отключающую способность, т. к. их значения непосредственно зависят от категории применения в соответствии с таблицей А2.

Категории применения по таблице А2 в принципе соответствуют областям применения, указанным в таблице А1.

Таблица А1

Категория применения		Типичные области применения
АС	АС-2	Двигатели с контактными кольцами: пуск, торможение с противовключением[1]
	АС-3	Двигатели с короткозамкнутым ротором: пуск, остановка при вращении
	АС-4	Двигатели с короткозамкнутым ротором: пуск, торможение противовключением[1], толчковый режим[2]
ДС	ДС-3	Двигатели с параллельным возбуждением: пуск, торможение противовключением[1], толчковый режим[2], динамическое торможение двигателей постоянного тока
	ДС-5	Двигатели с последовательным возбуждением: пуск, торможение противовключением[1], толчковой режим[2], динамическое торможение двигателей постоянного тока

[1] Под торможением противовключением подразумевается остановка или быстрое изменение направления вращения двигателя путем переключения питающих соединений вращающегося двигателя.

[2] Под толчковым режимом подразумевается энергоснабжение двигателя посредством одно- или многократного замыкания цепи на короткое время для незначительных смещений приводимого механизма.

Примечание — Коммутирование роторных цепей, конденсаторов или ламп с вольфрамовой нитью накаливания должно быть особо согласовано между изготовителем и потребителем.

Таблица А2

Номинальная включающая и отключающая способность соответственно категории применения

Категория применения	Условие включения и отключения					
	I_c/I_e	U_r/U_e	cosφ	Время прохождения тока, с[2]	Время отключения, с	Число циклов
АС-2	4,0	1,05	0,65	0,05	[3]	50
АС-3 (5)	8,0	1,05	[1]	0,05	[3]	50
АС-4 (5)	10,0	1,05	[1]	0,05	[3]	50
			L/R, мс			
ДС-3	4,0	1,05	2,5	0,05	[3]	50[6]
ДС-5	4,0	1,05	15,0	0,05	[3]	50[6]

Продолжение

Условия включения						
Категория применения	I/I_e	U/U_e	cosφ	Время прохождения тока, с [2]	Время отключения, с	Число циклов
АС-3	10	1,05[4]	[1]	0,05	10	50
АС-4	12	1,05[4]	[1]	0,05	10	50

Таблица А3

Соотношение между током отключения I_c и временем отключения для проверки номинальной включающей и отключающей способности

Ток отключения I_c, А	Время отключения, с
$I_c \leqslant 100$	10
$100 < I_c \leqslant 200$	20
$200 < I_c \leqslant 300$	30
$300 < I_c \leqslant 400$	40
$400 < I_c \leqslant 600$	60
$600 < I_c \leqslant 800$	80
$800 < I_c \leqslant 1000$	100
$1000 < I_c \leqslant 1300$	140
$1300 < I_c \leqslant 1600$	180
$1600 < I_c$	240

С согласия изготовителя время отключения можно сократить.

А7.2.4.2 *Срабатывание в рабочих условиях*

По ГОСТ 30011.1 с дополнением.

Аппарат должен быть в состоянии безотказно включать и отключать токи в условиях, оговоренных в таблице А4, в зависимости от категории применения и числа операции.

I — ток включения. Он выражается как постоянный ток или действующее значение симметричной составляющей переменного тока, но предполагается, что на переменном токе пиковое значение асимметричной составляющей тока в зависимости от коэффициента мощности этой цепи может быть более высоким.

I_c — ток включения и отключения, выраженный как постоянный ток или действующее значение симметричной составляющей переменного тока.

I_e — номинальный рабочий ток.

U — напряжение до включения.

U_r — восстанавливающееся напряжение переменного тока промышленной частоты или постоянного тока.

U_e — номинальное рабочее напряжение.

cosφ — коэффициент мощности испытательной цепи.

L/R — постоянная времени испытательной цепи.

[1] cosφ=0,45 при $I_e \leqslant 100$ А; 0,35 при $I_e > 100$ А

[2]) Это время может быть меньше 0,05 с, если контакты успевают до повторного размыкания занять нужное положение.

[3]) См. таблицу А3.

[4]) Для U/U_c принимают допуск ±20%.

[5]) Условия включения также подлежат проверке, но с согласия изготовителя ее можно совместить с испытанием на включение и отключение. Кратности тока включения должны соответствовать I/I_e, тока отключения — I_c/I_e. Время отключения определяют по таблице А3.

[6]) 25 циклов при одной полярности и 25 циклов при противоположной полярности.

Таблица А4

Работоспособность в процессе эксплуатации. Условия включения и отключения в зависимости от категории применения

Категория применения	Условия включения и отключения					
	I_c/I_e	U_r/U_e	cosφ	Время прохождения тока, с [2])	Время отключения	Число циклов
АС-2	2,0	1,05	0,65	0,05	[3])	6000
АС-3	2,0	1,05	[1])	0,05	[3])	6000
АС-4	6,0	1,05	[1])	0,05	[3])	6000
			L/R, мс			
ДС-3	2,5	1,05	2,0	0,05	[3])	6000[4])
ДС-5	2,5	1,05	7,5	0,05	[3])	6000[4])

I_c — ток включения или отключения. Ток включения выражают как постоянный ток или действующее значение симметричной составляющей переменного тока, но предполагается, что реальным является пиковое значение, соответствующее коэффициенту мощности цепи.

I_e — номинальный рабочий ток.

U_r — восстанавливающееся напряжение переменного или постоянного тока.

U_e — номинальное рабочее напряжение.

[1]) cosφ=0,45 при $I_e \leqslant 100$ А и 0,35 при $I_e > 100$ А.

[2]) Время может быть меньше 0,05 с, если контакты до повторного замыкания успевают занять нужное положение.

[3]) Это время отключения не должно превышать значений, указанных в таблице А3.

[4]) 3000 операций при одной полярности и 3000 при обратной.

А7 2.4.3 *Механическая износостойкость*

По ГОСТ 30011.1, 7.2.4.3.1, с дополнением:

Предпочтительное число циклов оперирования без нагрузки выбирают из ряда: 0,001; 0,003; 0,01; 0,03; 0,1; 0,3 и 1 мм.

Если изготовитель не указал механической износостойкости, в кратковременном режиме эксплуатации она должна соответствовать минимум 8000 ч оперирования при наивысшей соответствующей частоте циклов оперирования в зависимости от класса.

А7.2.4.4 *Коммутационная износостойкость*

По ГОСТ 30011.1, 7.2.4.3.2, с дополнением.

Полное число циклов оперирования под нагрузкой должно соответствовать требованию изготовителя и указываться в НТД на аппараты конкретных серий и типов.

А8 3.3.3 *Проверка включающей и отключающей способности*

По 8.3 3.3, но испытательные параметры должны соответствовать таблицам А2 и А3.

А8.3.4.1 *Испытание на срабатывание в процессе эксплуатации*

По 8 3.4.1, но условия испытания должны соответствовать таблице А4.

А8.5 Специальные испытания

Механическую и коммутационную износостойкость проверяют испытанием на срабатывание в процессе эксплуатации по А8.3.4.1.

В аномальных условиях можно провести (по ГОСТ 30011.1, 7.2.4.3, примечание) следующие испытания:

А8.5 1 *Испытание на механическую износостойкость*

А8.5 1.1 *Состояние аппарата, подлежащего испытанию*

Аппарат должен быть установлен, как в условиях нормальной эксплуатации, проводники должны быть присоединены как в рабочих условиях.

Во время испытания в главной цепи не должно быть напряжения и тока. Перед испытанием аппарат нужно смазать, если в нормальных рабочих условиях предусматривается смазка.

А8.5.1.2 *Рабочие условия*

Оперирование должно осуществляться, как в нормальных рабочих условиях.

А8.5.1.3 *Методика испытания*

1) Испытания проводят при частоте оперирования, соответствующей данному классу кратковременного режима. Однако, если изготовитель считает, что аппарат может удовлетворять требованиям при более высокой частоте оперирования, он вправе ее увеличить.

2) Число циклов оперирования, подлежащих выполнению, должно быть не меньше числа циклов оперирования без нагрузки, указанного изготовителем.

3) После каждой десятой общего числа операций перед продолжением испытания допускается:

— очистка всего аппарата без его разборки;

— смазка частей, для которых она предусмотрена изготовителем в нормальных условиях;

— регулирование хода и давления контактов, если конструкция аппарата обеспечивает такую возможность.

4) Такое обслуживание не должно включать замену деталей.

А8 5.1.4 *Требуемые результаты*

После испытаний на механическую износостойкость аппарат должен сохранять работоспособность в нормальных условиях оперирования и нормальных климатических условиях. Зажимы для присоединения проводников не должны быть ослаблены.

А8.5.2 *Испытания на коммутационную износостойкость*

Коммутационная износостойкость аппарата характеризуется числом циклов

оперирования под нагрузкой в зависимости от категории применения согласно таблице А5, выполняемых без ремонта или замены деталей.

Частота и число циклов оперирования устанавливаются изготовителем.

Испытания следует считать выдержанными, если значения, внесенные в протокол, отличаются от установленных на величины, не выходящие за пределы допусков по ГОСТ 30011.1, 8.3.2.2.2.

Испытаниям должны подвергаться аппараты, состояние которых должно удовлетворять А8.5.1.1 и А8.5.1.2, методика должна соответствовать А8.5.1.3, при этом замена контактов не допускается.

После испытания аппарат должен удовлетворять нормальным эксплуатационным требованиям и выдерживать напряжение испытания на электрическую прочность изоляции, равное удвоенному номинальному рабочему напряжению U_e, но не ниже 900 В, подаваемому в соответствии с 8.3.3.2.2.

Таблица А5

Проверка числа циклов оперирования под нагрузкой. Условия включения и отключения в зависимости от категории применения

Категория применения	Номинальный рабочий ток	Включение			Отключение		
		I/I_e	U/U_e	$\cos\varphi$ [1]	I_c/I_e	U_r/U_e	$\cos\varphi$ [1]
АС-2	Любой	2,5	1	0,65	2,5	1	0,65
АС-3	$I_e \leqslant 17$ А	6	1	0,65	1	0,17	0,65
	$I_e > 17$ А	6	1	0,35	1	0,17	0,35
АС-4	$I_e \leqslant 17$ А	6	1	0,65	6	1	0,65
	$I_e > 17$ А	6	1	0,35	6	1	0,35
		I/I_e	U/U_e	L/R [2], мс	I_c/I_e	U_r/U_e	L/R [2], мс
ДС-3	Любой	2,5	1	2	2,5	1	2
ДС-5	»	2,5	1	7,5	2,5	1	7,5

I_e — номинальный рабочий ток.

U_e — номинальное рабочее напряжение.

I — ток включения. На переменном токе условия включения выражаются как действующее значение симметричной составляющей, но предполагается, что пиковое значение асимметричного тока, соответствующее коэффициенту мощности цепи, может оказаться выше.

U — напряжение до включения.

U_r — восстанавливающееся напряжение переменного и постоянного тока.

I_c — ток отключения.

[1]) Допуски для $\cos\varphi$ ±0,05.

[2]) Допуски для L/R ±15 %.

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(обязательное)

ВОЗДУШНЫЕ ЗАЗОРЫ И ПУТИ УТЕЧКИ

В1 Общие положения

В1.1 Значения воздушных зазоров и путей утечки зависят от переменных факторов атмосферных условий, типа применяемой изоляции, расположения путей утечки и характеристики сети, для которой предназначается аппарат.

Поэтому выбор конкретных значений воздушных зазоров и путей утечки принадлежит изготовителю.

В1.2 Поверхности изоляционных частей рекомендуется делать ребристыми, чтобы эта ребристость обеспечила разрывы в токопроводящих отложениях, которые с течением времени могут образоваться на этих поверхностях.

В1.3 Токопроводящие части, покрытые только лаком или эмалью, или защищенные только пленкой, полученной в результате окисления или аналогичного процесса, нельзя рассматривать изолированными с точки зрения электрических зазоров и путей утечки.

В1.4 Рекомендуемые электрические зазоры и пути утечки необходимо соблюдать при следующих условиях

1) С одной стороны, при отсутствии внешних электрических соединений, а с другой стороны, при условии, что изолированные или оголенные проводники типов и размеров, предназначенных для применения в данном аппарате, устанавливают согласно инструкциям изготовителя в случае их наличия;

2) После замены деталей и узлов с учетом максимальных допусков, разрешаемых изготовителем;

3) При возможных деформациях из-за воздействия температуры, старения, ударов, вибраций или из-за коротких замыканий, которые аппарат должен выдерживать.

В2 Определение воздушных зазоров и путей утечки

При определении воздушных зазоров и путей утечки рекомендуется учитывать ряд факторов

В2.1 При определении путей утечки углубления глубиной и шириной по крайней мере по 2 мм следует измерять по контуру. Углублениями меньших размеров или забивающимися грязью следует пренебречь и измерять расстояния по прямой.

В2.2 При определении путей утечки ребрами высотой менее 2 мм следует пренебречь.

При высоте 2 мм они измеряются

— по контуру, если составляют неотъемлемую часть элемента из изоляционного материала (например, отлиты или приварены);

— по кратчайшему пути длины стыка или профилю ребра, если не составляют неотъемлемой части детали из изоляционного материала.

В2.3 Применение предшествующих рекомендаций иллюстрируется примерами по ГОСТ 30011.1 (приложение G, рисунки 1—11).

ПРИЛОЖЕНИЕ С
(обязательное)

ПУНКТЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ СОГЛАСОВАНИЮ МЕЖДУ ИЗГОТОВИТЕЛЕМ И ПОТРЕБИТЕЛЕМ

Примечание — Согласно назначению данного приложения «соглашение» применяют в очень широком смысле; «потребитель» подразумевает и испытательные станции.

По ГОСТ 30011.1, приложение J, относительно пунктов и подпунктов настоящего стандарта со следующими дополнениями.

Номер пункта настоящего стандарта	Содержание
4.4	Управление конденсаторами или вольфрамовыми лампами накаливания
7.1.6.1 Примечание	Время срабатывания вспомогательных контактов, предусмотренных для блокировки
7.2.4.2 и табл. 4	Увеличение частоты срабатывания для проверки характеристики срабатывания
8.3.3.1	Интервал времени более (30±10) с между циклами замыкания — *размыкания при испытании* коммутационной способности аппарата с I_{th}>400 А Для аппаратов категорий применения АС-23А и АС-23В испытание на коммутационную способность выполняют проведением циклов включения при 10 I_e с последующим проведением такого же количества циклов включения — отключения при 8 I_e
8.3.3.3.3	Проверка восстанавливающегося напряжения при переходном процессе: замена нагрузки испытательной цепи на двигатель для аппаратов категорий применения ДС-22 и ДС-23
8.3.5.2.3	Калибровка испытательной цепи переменного тока для испытания на включающую способность в условиях короткого замыкания аппарата, работающего на постоянном токе
Приложение А4.4	Категории применения кроме указанных в таблице А2
Таблица А1	Коммутация роторных цепей

УДК 621.316.54:006.354 Е71 ОКП 34 2450

Ключевые слова: аппараты низковольтные. Выключатели, разъединители

Редактор *В. П. Огурцов*
Технический редактор *Л. А. Кузнецова*
Корректор *Н. И. Ильичева*

Сдано в наб. 28.12.94 Подп. в печ. 14.02.95 Усл. печ. л. 3,26. Усл. кр.-отт. 3,26. Уч.-изд. л. 3,40. Тираж 697 экз. С 2098

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 107076, Москва, Колодезный пер., 14.
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256. Зак. 2660

gost.e-ecolog.ru

ПЛР № 040138