ГОСТ 30011.5—93
(МЭК 947—5—1—90)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

НИЗКОВОЛЬТНАЯ АППАРАТУРА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ

Часть 5

АППАРАТЫ И ЭЛЕМЕНТЫ КОММУТАЦИИ ДЛЯ ЦЕПЕЙ УПРАВЛЕНИЯ

Раздел 1

ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ ДЛЯ ЦЕПЕЙ УПРАВЛЕНИЯ

Издание официальное

БЗ 6—93/470

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 № 277 межгосударственный стандарт ГОСТ 30011.5—93 (МЭК 957—5—1—90) «Низковольтная аппаратура распределения и управления. Часть 5. Аппараты и элементы коммутации для цепей управления. Раздел I. Электромеханические аппараты для цепей управления», содержащий полный аутентичный текст международного стандарта МЭК 947—5—1—90 «Низковольтная аппаратура распределения и управления. Часть 5. Аппараты и элементы коммутации для цепей управления. Раздел. I. Электромеханические аппараты для цепей управления» с дополнительными требованиями, отражающими потребности народного хозяйства, введен в действие непосредственно в качестве государственного стандарта Российской Федерации с 1 июля 1994 г.

4 **ВВЕДЕН ВЗАМЕН** ГОСТ 16708—84 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 5

АППАРАТЫ И ЭЛЕМЕНТЫ КОММУТАЦИИ ДЛЯ ЦЕПЕЙ УПРАВЛЕНИЯ

Раздел 1

Электромеханические аппараты для цепей управления

Low-voltage switchgears and controlgears.
Part 5. Control circuit devices and switching elements.
Section 1. Electromechanical control circuit devices

Дата введения 1995—07—01

ГЛАВА 1

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—5—1 набран светлым шрифтом.

Дополнения, учитывающие потребности народного хозяйства, набраны полужирным шрифтом.

1.1 Область распространения

Настоящий стандарт распространяется на контактные коммутационные аппараты, народнохозяйственного назначения и для экспорта*, предназначенные для установки в цепях управления или вспомогательных цепях аппаратуры управления с целью управления, сигнализации, блокировки и т. п. (далее — аппараты для цепей управления).

Настоящий стандарт распространяется на аппараты для цепей управления на номинальное напряжение до 1000 В переменного тока частотой не более 1000 Гц или 1200 В постоянного тока.

* На аппараты, используемые для нужд обороны, распространяется ГОСТ 16708—84.

Издание официальное

Что касается рабочих напряжений ниже 100 В (переменного или постоянного тока) см. примечание 2 к 4.3.1.1.

Различают следующие аппараты для цепей управления:

— с ручным приводом, например, кнопки, поворотные выключатели, педальные выключатели;

— электромагнитные, с выдержкой времени или без нее, например, контакторные реле;

— автоматические, например, выключатели давления, термостаты, выключатели с программным устройством и др.;

— путевые, например, конечные выключатели или другие аппараты для цепей управления, приводимые в действие частью станка или механизма.

Примечания:

1 Прибор цепи управления содержит аппарат для цепи управления и связанные с ним элементы, например, световые индикаторы.

2 Аппарат для цепей управления может содержать один или несколько коммутационных элементов и механизм передачи усилия переключения.

3 Коммутационный элемент может быть контактным или полупроводниковым.

Стандарт также распространяется на коммутационные элементы, связанные с другими устройствами, основные цепи которых являются объектами других стандартов, такими как:

— вспомогательные контакты аппаратов (например, контакторов, выключателей и т. д.), которые предусмотрены только для исключительного использования в цепи с катушкой этих аппаратов;

— контакты блокировки открывания крышек,

— контакты цепей управления поворотных переключателей,

— контакты цепей управления реле перегрузки.

Требования, касающиеся отдельных типов аппаратов для цепей управления, изложены в разделах 2 и 3.

Контакторы должны удовлетворять требованиям ГОСТ 30011.4 за исключением того, что касается категории применения, которая должна удовлетворять требованиям настоящего стандарта.

Настоящий стандарт не включает реле защиты, а также электрические аппараты автоматического управления для бытовой и аналогичной аппаратуры.

Требования к цветам световых индикаторов, кнопок и т. д. — по ГОСТ 29149.

Виды климатических исполнений аппаратов для цепей управления по ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1.

1.2 Цель

Стандарт устанавливает:

1) характеристики аппаратов для цепей управления;

2) электрические и механические требования, которым должны удовлетворять аппараты для цепей управления в отношении:
— различных режимов работы,
— значений номинальных характеристик и маркировки,
— испытаний по проверке номинальных характеристик;
3) усло́вий функционирования, которым должны удовлетворять аппараты для цепей управления в отношении:
а) условий окружающей среды, в т. ч. для аппаратов в оболочке,
б) прочности электрической изоляции,
в) зажимов.

Настоящий стандарт распространяется на вновь разрабатываемую аппаратуру, подлежащую сертификации.

1.3. Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на 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 электрические низковольтные. Требования безопасности
ГОСТ 20.57.406—81	КСКК. Изделия электронной техники, квантовой электроники и электротехнические. Методы испытаний
ГОСТ 6697—83	Система электроснабжения, источники, преобразователи и приемники электрической энергии переменного тока. Номинальные частоты от 0,1 до 10000 Гц и допускаемые отклонения
ГОСТ 6827—76	Электрооборудование и приемники электрической энергии. Ряд номинальных токов
ГОСТ 10434—82	Соединения контактные электрические. Классификация. Общие технические требования
ГОСТ 15150—69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортиро-

	вания в части воздействия климатических факторов внешней среды
ГОСТ 15543.1—89	Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к климатическим внешним воздействующим факторам
ГОСТ 15846—79	Продукция, отправляемая в районы крайнего Севера и труднодоступные районы. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение
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 18620—86	Изделия электротехнические. Маркировка
ГОСТ 23216—78	Изделия электротехнические. Общие требования к хранению, транспортированию, временной противокоррозионной защите и упаковке
ГОСТ 29149—91	Цвета световой сигнализации и кнопок
ГОСТ 30011.1—92	Низковольтная аппаратура распределения и управления. Часть 1. Общие требования

2 ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Определения — по ГОСТ 30011.1 с учетом изложенного в настоящем разделе.

Алфавитный указатель определений

А	Пункт
Аппаратура для цепей управления	2.1.1
Аппарат для цепей управления	2.1.2
Аппарат для цепей управления, применяемый для разъединения	2.1.3
Автоматический аппарат для цепей управления	2.2.1
Аппарат для цепей управления с направляющей тягой	2.2.2.19
Аппарат для цепей управления со свободной тягой	2.2.2.20

В

Выключатель позиционный	2.2.1.3
Выключатель педальный	2.2.2.21
Величина рабочая	2.4.2.2
Величина возврата	2.4.2.3
Величина дифференциальная	2.4.2.4
Время дребезга	2.4.4.10
Выдержка *l*	2.4.1.1
Выдержка *d*	2.4.1.2
Выдержка фиксированная	2.4.1.3
Выдержка регулируемая	2.4.1.4

Д

Диаграмма работы	2.4.3.7

К

Кнопка	2.3.4
Кнопка с блокировкой	2.2.2.6
Кнопка выступающая	2.3.4.3
Кнопка с выдержкой возврата	2.2.2.8
Кнопка вытяжная	2.2.2.2
Кнопка закрытая	2.2.2.11
Кнопка защищенная	2.2.2.12
Кнопка нажимная	2.2.2.1
Кнопка нажимная-вытяжная	2.2.2.3
Кнопка нажимная с выдержкой срабатывания	2.2.2.9
Кнопка нажимная с защелкой	2.2.2.5
Кнопка нажимная, приводимая в действие ключом	2.2.2.7
Кнопка с направляющей	2.2.2.14
Кнопка поворотная	2.2.2.4
Кнопка грибовидная	2.3.4.4.
Кнопка свободная	2.2.2.13
Кнопка с сигнализацией	2.2.2.10
Кнопка утапливаемая	2.3.4.1
Кнопка утопленная	2.3.4.2
Контакторное реле с выдержкой времени срабатывания	2.2.1.2
Контакторное реле мгновенного действия	2.2.1.1

М

Механизм фиксации (поворотного переключателя)	2.3.5

Н

Начальный ход (люфт) контактного элемента	2.4.4.8
Начальный ход (люфт) органа управления	2.4.4.1

О

Остаточный ход контактного элемента	2.4.4.9
Остаточный ход органа управления	2.4.4.2

П

Переключатель поворотный на одно направление	2.2.2.18
Переключатель поворотный с ограничением хода	2.2.2.17
Переключатель поворотный с ключом	2.2.2.16
Переключатель управления поворотный	2.2.2.15
Положение блокировки	2.4.3.6
Положение вызова	2.4.3.4
Положение фиксирования	2.4.3.5
Положение определенное	2.4.3.1
Положение переходное	2.4.3.3
Положение покоя	2.4.3.2
Программатор	2.2.1.4
Пульт управления	2.1.4

С

Связь зависимая	2.4.4.4
Связь независимая	2.4.4.5
Связь прямая	2.4.4.3

У

Упор	2.3.6
Усилие (момент) начальное минимальное	2.4.4.6
Усилие (момент) срабатывания минимальное	2.4.4.7

Ф

Фактор действия	2.4.2.1

Э

Элемент коммутационный (коммутационное устройство)	2.3.1
Элемент контактный аппарата для цепей управления	2.3.3
Элемент контактный мгновенного действия	2.3.3.8
Элемент контактный переключающий	2.3.3.5
Элемент контактный двойного разрыва цепи	2.3.3.2

Э

Элемент контактный зависимого действия	2.3.3.9
Элемент контактный замыкающий	2.3.3.3
Элемент контактный одинарного разрыва цепи	2.3.3.1
Элемент контактный импульсный (быстродействующий)	2.3.3.6
Элемент контактный размыкающий	2.3.3.4
Элементы контактные электрически разделенные	2.3.3.7
Элемент полупроводниковый	2.3.2

2.1 Основные определения

2.1.1 *Аппаратура для цепей управления* — комплект, состоящий из одного или более аппаратов для цепей управления, установленных на одной панели или размещенных в одной оболочке и предназначенных для обеспечения управления, сигнализации, блокировки и т. д.

Примечание — Аппаратура для цепей управления может включать функционально связанные устройства, которые являются предметом других стандартов, например, датчики, потенциометры, но используются в цепях, указанных выше.

2.1.2 *Аппарат для цепей управления* — контактный коммутационный аппарат, предназначенный для управления работой аппаратов управления и распределения электрической энергии, в т. ч. сигнализации, электроблокировки.

Примечания:

1 Аппарат для цепей управления содержит один или несколько коммутационных элементов и общий механизм управления.

2 Это определение отличается от приведенного в МЭС (441—14—46), поскольку аппарат управления может содержать полупроводниковые или контактные элементы (см. 2.3.2 и 2.3.3).

2.1.3 *Аппарат для цепей управления, применяемый для разъединения*

Аппарат для цепей управления, который в разомкнутом положении удовлетворяет требованиям, предъявляемым для разъединения (см. 2.1.19 и 7.2.3.1 в ГОСТ 30011.1).

Примечание — Такие аппараты для цепей управления предназначены для обеспечения более высокой степени безопасности работающим на управляемом оборудовании. Для этой цели они должны допускать ручное управление, основанное на способности опытного персонала правильно реагировать в случае возможного отказа оборудования, например, в случае ненадежно разомкнутых контактов.

2.1.4 *Пульт управления* (МЭС 441—12—08)

Система, образованная одним или несколькими аппаратами цепей управления, расположенными на одной панели или в одном корпусе.

Примечание — Панель или корпус пульта управления может содержать также аппаратуру смежного оборудования, например: потенциометр, световые индикаторы, контрольные приборы и т д.

2.2.1 *Автоматический аппарат для цепей управления*

Аппарат для цепей управления с неручным приводом, приводимый в действие изменением воздействующей величины.

Примечание — Аппараты для цепей управления с автоматическим приводом работают по автоматически вырабатываемой команде (см 2.4.5, 2.2.18 ГОСТ Р 50030 1).

2.2.1.1 *Контакторное реле мгновенного действия* (МЭС 441—14—36)

Контакторное реле, работающее без преднамеренной выдержки времени.

Примечание — Если нет иных указаний, всякое контакторное реле является реле мгновенного действия.

2.2.1.2 *Контакторное реле с выдержкой времени срабатывания*

Контакторное реле с определенными характеристиками выдержки времени.

Примечания

1 Выдержка срабатывания может быть связана с включением напряжения (выдержка *e*), с выключением напряжения (выдержка *d*) или с тем и другим вместе.

2 Контакторное реле с выдержкой времени может иметь также контактные элементы мгновенного действия.

2.2.1.3 *Выключатель позиционный* (МЭС 441—14—49)

Аппарат для цепей управления, механизм которого приводится в действие подвижной деталью машины, когда эта деталь достигает определенного положения.

2.2.1.4 *Программатор*

Аппарат для цепей управления, имеющий множество элементов коммутации, которые после их запуска срабатывают в определенной последовательности.

2.2.2 *Аппараты для цепей управления с ручным приводом*

Аппараты для цепей управления с ручным приводом приводятся в действие усилием руки оператора (см. 2.4.4 ГОСТ 30011.1).

2.2.2.1 *Кнопка нажимная* (МЭС 441—14—53)

Аппарат для цепей управления, снабженный органом управления, предназначенный для приведения в действие нажимным усилием от какой-либо части тела человека-оператора, как правило пальца или ладони руки, и имеющий возвратный орган (пружину).

2.2.2.2 *Кнопка вытяжная*

Аппарат для цепей управления, снабженный органом управления, предназначенным для вытягивания его рукой, и имеющий возвратный элемент (пружину).

2.2.2.3 *Кнопка нажимная-вытяжная*

Аппарат для цепей управления, снабженный органом управления, предназначенным для приведения его в действие нажатием руки и затем вытягиванием его в начальное положение или наоборот.

Примечание — Существуют также кнопки двойного нажатия, кнопки типа «нажатие-поворот» и кнопки с другими комбинациями действия.

2.2.2.4 *Кнопка поворотная* (например, переключатель)

Комбинация элементов коммутации типа нажимная кнопка, в которой орган управления приводится в действие ручным поворотом (см. также 2.2.2.15—2.2.2.18).

Примечание — Поворотный переключатель может иметь более двух положений; он также может иметь или не иметь возвратной пружины.

2.2.2.5 *Кнопка нажимная с защелкой*

Кнопка, снабженная возвратной пружиной, но которая остается в активном положении до тех пор, пока какой-либо стопор будет освобожден отдельным воздействием.

Примечание — Расстопорение может быть достигнуто новым воздействием (нажатие, поворот и т. д.) на ту же кнопку, воздействием на соседнюю кнопку, действием электромагнита и т. д.

2.2.2.6 *Кнопка с блокировкой*

Нажимная кнопка, которая может находиться в одном из нескольких положений за счет отдельного воздействия.

Примечание — Блокировка может быть достигнута вращением кнопки, поворотом ключа, воздействием на рычаг и т. д.

2.2.2.7 *Кнопка нажимная, приводимая в действие ключом*

Нажимная кнопка, которая может быть приведена в действие только на время, когда в нее вставлен ключ.

Примечание — Может быть предусмотрена возможность вытащить ключ в любом положении.

2.2.2.8 *Кнопка с выдержкой возврата*

Кнопка, контакты которой возвращаются в начальное положение только по окончании установленного отрезка времени после отмены усилия управления.

2.2.2.9 *Кнопка нажимная с выдержкой срабатывания*

Кнопка, электрическое действие которой включается только спустя определенное время от начала нажатия.

2.2.2.10 *Кнопка с сигнализацией*

Кнопка, в корпус которой встроена сигнальная лампа.

2.2.2.11 *Кнопка закрытая*

Кнопка, корпус которой защищен от несвоевременного нажатия крышкой.

2.2.2.12 *Кнопка защищенная*

Кнопка, корпус которой защищен от несвоевременного нажатия.

2.2.2.13 *Кнопка свободная*

Кнопка, у которой вращение органа управления относительно оси не ограничено.

2.2.2.14 *Кнопка с направляющей*

Кнопка, у которой исключено вращение органа управления вокруг оси.

Примечание — Примеры кнопок с направляющей: кнопки, у которых орган управления имеет выступ, а также квадратное или прямоугольное сечение и т. д.

2.2.2.15 *Переключатель управления поворотный (поворотный переключатель)*

Аппарат для цепей управления, снабженный органом управления, приводимым в действие посредством вращения.

2.2.2.16 *Переключатель поворотный с ключом*

Поворотный переключатель, в котором в качестве органа управления используется ключ.

Примечание — Может быть предусмотрена возможность извлечения ключа в любом положении переключателя.

2.2.2.17 *Переключатель поворотный с ограниченным ходом*

Поворотный переключатель, у которого орган управления имеет ограничение движения по углу.

2.2.2.18 *Переключатель поворотный на одно направление*

Поворотный переключатель, механизм привода которого позволяет вращение только в одну сторону.

2.2.2.19 *Аппарат для цепей управления с направляющей тягой*

Аппарат для цепей управления, снабженный органом управления, представляющим тягу, как правило, перпендикулярную панели или крышке устройства, когда она находится в одном из положений и предназначенную для углового перемещения контактов.

Примечания:

1 Аппарат для цепей управления с направляющей тягой может иметь более двух положений, связанных с различными направлениями перемещения тяги и контактных элементов; такое устройство называют переключателем с тягой.

2 Тяга может иметь или не иметь возвратной пружины.

2.2.2.20 *Аппарат для цепей управления со свободной тягой*

Аппарат для цепей управления с направляющей тягой, воздействующей на все контактные элементы одинаковым образом независимо от направления перемещения.

2.2.2.21 *Выключатель педальный* (МЭС 441—14—52 модифицированный)

Аппарат для цепей управления, снабженный органом управления, специально предназначенным для привода его в действие усилием нажатия ноги.

2.3 Детали аппаратов для цепей управления

2.3.1 *Элемент коммутационный (коммутационное устройство)*

Коммутационный элемент может быть либо полупроводниковым (см. 2.3.2), либо контактным (см. 2.3.3).

2.3.2 *Элемент полупроводниковый*

Элемент, позволяющий переключать ток в электрической цепи посредством воздействия на проводимость полупроводникового материала.

2.3.3 *Элемент контактный аппарата для цепей управления*

Подвижные или неподвижные проводящие и изолированные элементы аппарата управления, необходимые для замыкания или размыкания единственного пути прохождения тока в цепи.

Примечания:

1 Контактный элемент и механизм передачи усилия могут образовывать единый узел. Механизмы передачи усилия могут иметь самую разную конструкцию.

2 Определения, касающиеся различных типов контактных элементов, даны в 2.3.3.1—2.3.3.10.

3 Это определение не подразумевает наличия катушек и магнитов управления.

Определения, приведенные ниже, относятся к контактным элементам аппаратов для цепей управления.

2.3.3.1 *Элемент контактный одинарного разрыва цепи* (см. рисунки 4a и 4c).

Контактный элемент, который отключает токоведущий участок цепи только в одном месте.

2.3.3.2 *Элемент контактный двойного разрыва цепи* (см. рисунки 4b, 4d, 4e).

Контактный элемент, который отключает токоведущий участок цепи последовательно в двух местах.

2.3.3.3 *Элемент контактный замыкающий*

Контактный элемент, который замыкает токоведущий участок при срабатывании аппарата для цепей управления.

2.3.3.4 *Элемент контактный размыкающий*

Контактный элемент, который размыкает токоведущий участок при срабатывании аппарата для цепей управления.

2.3.3.5 *Элемент контактный переключающий* (см. рисунки 4c, 4d и 4e).

Комбинированный контактный элемент, содержащий один замыкающий и один размыкающий контактные элементы.

2.3.3.6 *Элемент контактный импульсный (быстродействующий)*

Контактный элемент, который размыкает или замыкает цепь во время части хода механизма при перемещении из одного положения в другое.

2.3.3.7 *Элементы контактные электрически разделенные* (МЭС 441—15—24)

Контактные элементы, принадлежащие одному и тому же аппарату для цепей управления, но соответственно изолированные друг от друга так, что могут быть подсоединены к электрически раздельным цепям.

2.3.3.8 *Элемент контактный мгновенного действия (независимого действия)*

Контактный элемент, в котором скорость перемещения контакта не зависит от скорости приводной системы.

2.3.3.9 *Элемент контактный зависимого действия*

Контактный элемент, в котором скорость перемещения контакта зависит от скорости приводной системы.

2.3.3.10 *Контактный узел*

Контактный элемент или комбинация контактных элементов, которые могут быть объединены с подобными элементами, приводимыми в действие общим механизмом передачи.

2.3.4 *Кнопка*

Внешняя часть органа управления, к которой прикладывается усилие нажатия и имеющая возврат в первоначальное положение под влиянием пружины.

2.3.4.1 *Кнопка утапливаемая*

Кнопка, которая в начальном положении расположена на уровне окружающей неподвижной поверхности и ниже этой поверхности после нажатия.

2.3.4.2 *Кнопка утопленная*

Кнопка, расположенная ниже уровня окружающей неподвижной поверхности как в начальном положении, так и после нажатия.

2.3.4.3 *Кнопка выступающая*

Кнопка, которая образует выступ выше неподвижных соседних поверхностей как в начальном положении, так и после нажатия.

2.3.4.4 *Кнопка грибовидная*

Кнопка, выступающая часть которой имеет расширение по диаметру.

2.3.5 *Механизм фиксации (поворотного переключателя)*

Часть управляющего устройства, удерживающая управляющий элемент и/или контактные элементы в их положении.

2.3.6 *Упор*

Устройство, ограничивающее перемещение подвижной детали.

Примечание — Упор может оказывать влияние либо на орган управления, либо на контактный элемент.

2.4 Приведение в действие аппаратов для цепей управления

2.4.1 Приведение в действие контакторных реле

2.4.1.1 *Выдержка e (контактного элемента)*

Выдержка срабатывания контактного элемента контакторного реле вследствие подачи напряжения на катушку электромагнита этого контакторного реле.

Пример: задержка замыкания замыкающих контактов.

2.4.1.2 *Выдержка d (контактного элемента)*

Выдержка срабатывания контактного элемента контакторного реле вследствие отключения напряжения от катушки электромагнита этого контакторного реле.

Пример: задержка размыкания замыкающих контактов..

Примечание к 2.4.1.1 и 2.4.1.2 — Выражения выдержка *e*» и выдержка *d*» могут быть применены к контактным элементам любого вида (см. 2.3.3).

2.4.1.3 *Выдержка фиксированная (контактного элемента)*

Выдержка срабатывания контактного элемента контакторного реле, величина которой подлежит регулированию.

2.4.1.4 *Выдержка регулируемая (контактного элемента)*

Выдержка срабатывания контактного элемента контакторного реле, величина которой подлежит регулированию после установки контакторного реле.

2.4.2 Приведение в действие автоматических аппаратов для цепей управления

2.4.2.1 *Фактор действия*

Физическая величина, значение которой вызывает срабатывание или несрабатывание автоматического аппарата для цепей управления.

2.4.2.2 *Величина рабочая*

Значение физической величины воздействия, достаточное для приведения в действие автоматического аппарата для цепей управления.

2.4.2.3 *Величина возврата*

Значение физической величины воздействия, которое должно быть достигнуто снова, чтобы вызвать возврат в исходное состояние автоматического аппарата для цепей управления, находящегося во включенном состоянии.

2.4.2.4 *Величина дифференциальная*

Разность между рабочей величиной и величиной возврата.

2.4.3 Приведение в действие поворотных переключателей

2.4.3.1 *Положение определенное* (сокр. *положение*)

Положение, в которое механизм установки приводит поворотный переключатель и удерживает его до тех пор, пока момент управляющего усилия не превысит некоторую величину.

2.4.3.2 *Положение покоя*

Определенное стабильное положение, в которое механизм установки стремится привести переключатель (за счет накопленной энергии) и в котором стремится его удержать.

2.4.3.3 *Положение переходное*

Определенное положение, в котором механизм установки испытывает значительное изменение управляющего момента, но в котором орган управления не может оставаться сам по себе.

2.4.3.4 *Положение вызова*

Определенное положение поворотного переключателя, в котором орган управления испытывает действие упора и начиная с которого он возвращается в состояние покоя за счет накопленной энергии (например, с помощью пружины).

Примечание — При перемещении из положения вызова в положение покоя поворотный переключатель может пройти одно или несколько промежуточных положений.

2.4.3.5 *Положение фиксирования*

Положение вызова, в котором механизм возврата удерживается с помощью устройства фиксирования.

Примечание — Устройство зацепления может быть отключено вручную или другим способом.

2.4.3.6 *Положение блокировки*

Определенное положение, в котором поворотный переключатель удерживается отдельным механизмом.

Примечание — Блокировка может быть достигнута поворотом ключа, воздействием на рычаг и т. д.

2.4.3.7 *Диаграмма работы*

Последовательность, в которой контактные элементы вступают в работу при вращении переключателя.

2.4.4. Приведение в действие аппаратов для управления с механическим приводом

2.4.4.1 *Начальный ход (люфт) органа управления* (отрезок *a* на рисунке 2)

Максимальное перемещение органа управления, которое не оказывает никакого действия на контактные элементы.

2.4.4.2 *Остаточный ход органа управления*

Перемещение органа управления после того, как все контакты достигли положения замыкания (размыкания).

2.4.4.3 *Связь прямая*

Связь между органом управления и контактным элементом, исключающим любой люфт органа управления.

2.4.4.4 *Связь зависимая*

Связь между органом управления и контактным элементом, при котором усилие, приложенное к органу управления, непосредственно передается к контактному элементу.

2.4.4.5 *Связь независимая*

Связь между органом управления и контактным элементом, ограничивающая усилие, передаваемое к контактному элементу.

2.4.4.6 *Усилие (момент) начальное минимальное*

Наименьшее усилие (или момент), вызывающее начало движения (холостого) органа управления.

2.4.4.7 *Усилие (момент) срабатывания минимальное*

Наименьшее усилие (момент), прикладываемое к органу управления для того, чтобы все контакты заняли их положение замыкания (размыкания).

2.4.4.8 *Начальный ход (люфт) контактного элемента* (отрезок *b* на рисунке 2)

Относительное перемещение контактных элементов до момента, когда контакты замкнутся (разомкнутся).

2.4.4.9 *Остаточный ход контактного элемента* (отрезок *d* на рисунке 2)

Относительное перемещение контактных элементов после того, как контакты достигнут положения замыкания (размыкания).

2.4.4.10 *Время дребезга* (МЭС 446—17—13)

Время между моментом, когда контакт устанавливается (или размыкается) в первый раз, и моментом, когда цепь окончательно замкнута или разомкнута.

3 КЛАССИФИКАЦИЯ

3.1 Контактные элементы

Контактные элементы классифицируются по:

1) категориям применения (см. 4.4);
2) номинальным электрическим характеристикам соответственно категориям применения (см. приложение А);
3) одной из следующих литер формы (см. рисунок 4):
   1) форма А — замыкающий контактный элемент одинарного разрыва;
   2) форма В — размыкающий контактный элемент одинарного разрыва;
   3) форма С — контактный элемент на два направления одинарного разрыва с тремя выводами,
   4) форма Х — замыкающий контактный элемент двойного разрыва,
   5) форма Y — размыкающий контактный элемент двойного разрыва,
   6) форма Z — контактный элемент на два направления двойного разрыва с четырьмя выводами;
4) по другим признакам, не указанным в разделе 3.

Примечания:

1 Две подвижные детали контактного элемента электрически разъединены (см. 2.3.3.7).

2 Различают контактные элементы на два направления с замыканием цепи перед разрывом (перекрытие), для которых две цепи одновременно замкнуты во время части пути подвижных контактов из одного положения в другое, и контактные элементы на два направления с разрывом цепи перед замыканием (без перекрытия), для которых две цепи одновременно разомкнуты во время части пути подвижных контактов из одного положения в другое. Если нет других указаний, контактные элементы на два направления рассматривают как контакты с разрывом цепи перед замыканием.

3.2 Аппараты для цепей управления

Аппараты для цепей управления могут быть классифицированы по функции их контактного элемента и конструкции механизма управления, например, нажимная кнопка, форма Х, по числу коммутационных положений (от 2 до 12), по числу коммутируемых цепей, по способу фиксации коммутационных положений (с самовозвратом, без самовозврата, с фиксацией коммутационных положений через 30, 45, 60, 90, 120°); по наличию специальных устройств (без специальных устройств, с вспомогательным контактом, с устройством для запирания, с сигнальной лампой); по способу защиты от поражения электрическим током в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0.

3.3 Аппараты для цепей управления

Аппаратура для цепей управления может быть классифицирована по функции ее аппарата для цепей управления и типа связанной с ней аппаратуры управления, например, нажимная кнопка и световой индикатор.

3.4 Коммутационные элементы с выдержкой времени

Их различают соответственно способу осуществления выдержки времени, например, задержка электрическая, магнитная, механическая или пневматическая.

3.5 Монтаж аппаратов для цепей управления

Способы монтажа аппаратов управления могут быть классифицированы в зависимости от размеров установочного отверстия, например, D12, D16, D22, D30 (см. 6.3.1); по виду крепления (передней скобой, передней скобой с фронтальным фланцем, задней скобой; фронтальным фланцем; за корпус спереди; за корпус сзади; за оболочку); по способу присоединения проводников (присоединением сбоку; присоединением спереди; присоединением сзади).

4 ХАРАКТЕРИСТИКИ

4.1 Перечень характеристик:

— тип аппарата для цепей управления или коммутационного элемента (см. 4.2);

— номинальные значения и предельные значения характеристик коммутационных элементов (см. 4.3);

— категории применения коммутационных элементов (см. 4.4);

— характеристики в условиях нормальных и аномальных нагрузок (см. 4.3.5);

— перегрузки, связанные с перенапряжением (см. 4.9).

4.1.1 *Функционирование аппарата управления*

Основной функцией аппарата для цепей управления следует считать коммутацию нагрузок, как указано в таблице 1 для различных категорий применения.

Другие функции, например, управление лампами накаливания с вольфрамовой нитью, управление небольшими двигателями и т. д., в настоящем стандарте в деталях не проработаны, но они перечислены в 4.3.5.2.

4.1.1.1 Нормальные условия эксплуатации

Нормальные условия эксплуатации аппарата управления состоят в замыкании, поддержании замкнутого состояния и раз-

мыкании цепей соответственно категории применения, указанной в таблице 1. Следует использовать также данные таблицы 4.

4.1.1.2 Аномальные условия функционирования

Аномальные условия могут возникать, например, когда магнитная цепь электромагнита не замкнута, а на катушку подано напряжение. См. таблицу 4.

Аппарат для цепей управления должен быть способным прерывать ток, соответствующий таким условиям эксплуатации.

4.2 Тип аппаратов для цепи управления или коммутационного элемента

Должны быть уточнены следующие детали:

4.2.1 *Вид аппаратов для цепей управления:*

— ручные аппараты, например, нажимные кнопки, поворотные переключатели, педальные выключатели и т. д.;

— электромагнитные аппараты либо с выдержкой времени, либо мгновенного действия, например, контакторные реле;

— автоматические аппараты, например, контактные датчики давления, контактные температурные датчики (термостаты), программаторы и т. д.;

— позиционные переключатели;

— связанная аппаратура управления, например, световые указатели и т. д.

4.2.2 *Вид коммутационных элементов*

— вспомогательные контакты аппаратов (например, контакторное реле, выключатели и т. д.), которые не предназначены для исключительного использования в цепи с катушкой этих устройств;

— контакты блокировки дверей и крышек;

— контакты цепей управления поворотных переключателей;

— контакты цепей управления реле перегрузки.

4.2.3 *Число полюсов*

4.2.4 *Род тока*

Ток переменный или постоянный

4.2.5 *Среда переключения*

Воздух, масло, газ, вакуум и т. д.

4.2.6 *Условия функционирования*

4.2.6.1 *Способы приведения в действие*

Ручной, электромагнитный, пневматический, электропневматический.

4.2.6.2 *Способы управления*

— автоматический;

— неавтоматический;

— полуавтоматический.

4.3 Номинальные значения параметров и предельные значения для коммутационных элементов

Номинальные значения параметров коммутационных элементов устройств для цепей управления должны соответствовать требованиям 4.3.1—4.3.5, но оговаривать все перечисленные параметры необязательно.

4.3.1 *Номинальное напряжение*

Номинальные напряжения должны выбираться в соответствии с ГОСТ 21128.

Аппараты для цепей управления характеризуются следующими номинальными напряжениями.

4.3.1.1 Номинальное рабочее напряжение (U_e)

По ГОСТ Р 50030.1 (4.3.1.1) со следующими дополнениями.

Для трехфазных сетей U_e выражает эффективное значение напряжения между фазами.

Примечания

1 Один и тот же коммутационный элемент может характеризоваться несколькими комбинациями номинальных значений рабочего напряжения и рабочего тока.

2 Аппараты управления, являющиеся предметом настоящего стандарта, не предназначены для использования при очень низких напряжениях. Если речь идет о использовании их при низких значениях напряжения, например, при напряжении переменного или постоянного тока ниже 100 В, следует запросить мнение изготовителя

4.3.1.2 Номинальное напряжение прочности изоляции (U_i)

По ГОСТ 30011.1 (4.3.1.2).

4.3.1.3 Номинальное выдерживаемое напряжение импульса (U_{imp})

По ГОСТ 30011.1 (4.3.1.3).

4.3.2 *Токи*

Номинальные токи аппаратов для цепей управления должны выбираться в соответствии с ГОСТ 6827 по согласованию с заказчиком.

Аппараты для цепей управления характеризуются следующими токами:

4.3.2.1. Условный тепловой ток в спокойном 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 Номинальный рабочий ток (I_e)

По ГОСТ 30011.1 (4.3.2.3).

4.3.3 Номинальная частота

По ГОСТ 30011.1 (4.3.3).

Номинальная частота переменного тока должна выбираться в соответствии с ГОСТ 6697 из ряда 50; 60; 400 Гц.

4.3.4 *Номинальные режимы*

По ГОСТ 30011.1 (4.3.4) с учетом изложенного в этом пункте.

4.3.4.1 **Режимы работы должны устанавливать в НТД на аппараты конкретных серий и типов.**

4.3.4.2. **Значения длительности рабочего периода для кратковременного режима работы должны выбирать из ряда 5, 10, 15, 30 с и 10, 30, 60, 90 мин.**

4.3.5. *Характеристики в нормальных и аномальных условиях нагрузки*

4.3.5.1 *Номинальные мощности замыкания и размыкания и поведение коммутационных элементов в нормальных условиях*

Коммутационный элемент должен удовлетворять требованиям, содержащимся в таблице 4 соответственно категориям применения, которые ему приписаны, и требованиям, соответствующим номинальному рабочему напряжению.

Примечания:

1 Нет необходимости уточнять отдельно мощность замыкания и мощность размыкания для коммутационного элемента, для которого назначена какая-либо категория применения.

2 Коммутационный элемент, используемый для управления небольшими двигателями или лампами накаливания с вольфрамовыми нитями, должен иметь категорию применения согласно ГОСТ 30011.4 и удовлетворять соответствующим требованиям этого стандарта.

4.3.5.2 *Мощности включения и отключения в аномальных условиях*

Коммутационный элемент должен удовлетворять требованиям таблицы 5, соответствующим категории применения, которая ему присвоена.

Примечание — Пример аномальных условий применения соответствует случаю, когда электромагнит не работает и когда коммутационные элементы должны прерывать устанавливающийся ток.

4.3.6 *Характеристики короткого замыкания*

4.3.6.4 *Номинальный условный ток короткого замыкания*

По ГОСТ 30011.1 (4.3.6.4).

4.4 Категории применения аппаратов для цепей управления

Категории применения, приведенные в таблице 1, используют как стандартные. Любая другая категория применения должна быть согласована изготовителем и заказчиком.

Таблица 1

Категории применения аппаратов для цепей управления

Род тока	Категория	Характерные примеры применения
Переменный ток	AC-12	Управление омическими нагрузками и статическими нагрузками, отключаемыми с помощью фотоэлементов
	AC-13	Управление статическими нагрузками, отключаемыми с помощью трансформатора
	AC-14	Управление электромагнитами малой мощности (не более 72 Вт)
	AC-15	Управление электромагнитами большой мощности (более 72 Вт)
Постоянный ток	DC-12	Управление омическими нагрузками и статическими нагрузками, отключаемыми с помощью фотоэлементов
	DC-13	Управление электромагнитами
	DC-14	Управление электромагнитами, снабженными ограничительными резисторами

Допускается использовать категории применения AC-3, AC-4 по ГОСТ 30011.4, AC-20, AC-21, AC-22, AC-23 по ГОСТ 30011.4, а также DC-5 по ГОСТ Р 50030, DC-20, DC-21, DC-22 по ГОСТ Р 50030.

4.5—4.8 Резервные разделы

4.9 Перегрузки, связанные с приведением устройства в действие

По ГОСТ 30011.1 (4.9).

4.10 Электрическая изоляция контактных элементов

Изготовитель должен указать, изолированы ли контактные элементы устройства для цепи управления (см. 2.3.3.7).

4.11 Факторы срабатывания автоматических аппаратов для цепей управления

Рабочее и возвратное значения действующей величины следует определять по нормальным возрастающим и спадающим значениям действующей величины. При отсутствии других указаний скорость изменения должна быть регулярной и такой, чтобы рабочее (или возвратное) значение осуществлялось не менее чем за 10 с.

Как рабочее, так и возвратное значения могут быть нерегулируемыми (или регулируемой может быть их разность).

Изготовитель должен указывать допустимое или максимальное значение, большее самой большой уставки рабочего значения, либо минимальное значение, меньшее самой низкой уставки возвратного значения. При допустимом значении не должно быть повреждения автоматического аппарата для цепей управления или изменения его характеристик.

4.12 Автоматические аппараты для цепей управления с двумя или несколькими контактными элементами

Автоматические аппараты для цепей управления с двумя или несколькими контактными элементами, не имеющими индивидуальной регулировки, могут иметь различные рабочие и возвратные значения для каждого контактного элемента.

Автоматические аппараты для цепи управления с двумя или несколькими контактными элементами, которые имеют индивидуальную регулировку, считают комбинированными автоматическими аппаратами для цепей управления.

5 ИНФОРМАЦИЯ ОБ АППАРАТЕ

5.1 Характер информации

Изготовитель должен представлять следующую информацию:

Идентификация

1) наименование или торговая марка изготовителя;

2) обозначение типа или номера серии аппарата;

3) обозначение НТД, если изготовитель подтверждает соответствие настоящему стандарту;

4) номинальное рабочее напряжение (см. 4.3.11);

5) категория применения и номинальные рабочие токи при номинальных рабочих напряжениях аппаратов для цепей управления;

6) номинальное напряжение прочности изоляции (см. 4.3.1.2);

7) номинальное выдерживаемое напряжение импульса (см. 4.3.1.3);

8) перенапряжение переключения, если это имеет место (см. 4.9);

9) код IP в случае аппарата для цепей управления, работающего в закрытом объеме (см. 5.1 и Приложение С ГОСТ 30011.1);

10) степень загрязнения (см. 6.1.3.2);

11) тип и максимальные значения номинальных характеристик аппаратов защиты от короткого замыкания (см. 8.3.4.3);

12) ток условного короткого замыкания, если он ниже 1000 А;

13) пригодность для разъединения (в случае необходимости).

5.2 Маркировка

5.2.1 *Общие указания*

Маркировку сведений, указанных в перечислениях 1) и 2) раздела 5.1, обязательно наносят на табличке аппарата для цепей управления таким образом, чтобы иметь возможность получить полную информацию со стороны изготовителя.

Надписи должны быть нестираемыми, легкочитаемыми и не должны наноситься на головки винтов или подвижные шайбы.

Если имеется достаточно места, сведения в перечислениях 3—13 должны указываться в паспорте или на корпусе аппарата для цепей управления, или в документации, выполняемой изготовителем.

5.2.2 *Идентификация и маркировка выводов*

По ГОСТ 30011.1 (7.1.7.4).

5.2.3 *Обозначение функции*

Органы управления должны иметь гравировку. Если, например, кнопка останова имеет символ, выгравированный или нанесенный другим способом на органе управления, этот символ должен изображать круг или овал (означающий нуль). Символы круга или овала могут быть использованы только для кнопок останова.

Если позволяет место, то для получения более точной информации могут быть использованы буквы и слова. Во всех других случаях необходимый символ идентификации кнопки наносят на табличку, закрепленную вокруг каждого органа управления или расположенную возле него.

5.2.4. *Срочный останов*

Органы управления аппаратов, предназначенные для использования в качестве органов останова в аварийном порядке, должны быть окрашены в красный цвет и в случае нажимной кнопки иметь форму ударной кнопки.

5.2.5 *Диаграмма работы (переключателя)*

Поскольку поворотный переключатель может иметь большое количество контактных элементов и большое число положений органа управления, изготовитель должен указывать взаимное расположение органов управления и контактных элементов.

Это соответствие необходимо давать в виде диаграммы работы, пример которой с поясняющими примечаниями представлен на рис. 1.

5.2.5.1 *Указание положений*

Указатели положений должны быть четкими; текст или используемые символы должны быть нестираемыми и легко читаться.

5.2.5.2 *Маркировка контактов для диаграммы работ*

Маркировка контактов должна быть легко сопоставима с кривыми диаграммы работы.

5.2.6 *Указание выдержки времени*

Изготовитель должен для каждого контактного элемента с выдержкой времени указывать значение выдержки, если она нерегулируемая, и диапазон выдержек, если она регулируемая.

Если контактный элемент имеет более одной выдержки времени, то относительная выдержка между операцией каждого контактного элемента и следующей операцией может быть указана для контактных элементов, которые следуют за первой выдержкой.

Если два или несколько контактных элементов имеют регулируемые выдержки времени, то необходимо указывать, регулируются ли они индивидуально или нет.

Изготовитель должен для каждого контактного элемента с выдержкой времени указывать с соответствующими допусками характеристики выдержки в соответствии с требованиями 2.4.1.1 2.4.1.2.

5.3 Указания по монтажу, эксплуатации и обслуживанию

По ГОСТ Р 50030.1 (5.3).

5.4 Дополнительная информация

Дополнительная информация, необходимая для аппаратов для цепей управления некоторых типов, должна быть представлена согласно правил, изложенных в соответствующих разделах глав 2 и 3.

Дополнительные сведения должны быть представлены изготовителем и могут быть изложены в форме, например схемы соединений, или фигурировать в указаниях по применению, поставляемых вместе с аппаратурой.

6 НОРМАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ, МОНТАЖА И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

По ГОСТ Р 50030.1 (6).

6.1.3.2 *Степень загрязнения*

Если нет других указаний со стороны изготовителя, аппарат

для цепи управления предусмотрен для установки его в условиях окружения со степенью загрязнения 3. Однако в качестве микросреды могут быть указаны другие значения степени загрязнения.

6.2 Условия транспортирования и хранения

По ГОСТ 30011.1 со следующими дополнениями.

6.2.1. **Условия транспортирования и хранения аппаратов для цепей управления и допустимые сроки сохраняемости до ввода в эксплуатацию должны соответствовать указанным в таблице 1А.**

Таблица 1А

Виды поставок	Обозначения условий транспортирования в части воздействия		Обозначение условий хранения по ГОСТ 15150	Допустимые сроки сохраняемости в упаковке и консервации поставщика, годы
	механических факторов по ГОСТ 23216	климатических факторов в части условий хранения по ГОСТ 15150		
1 Внутригосударственные (кроме районов Крайнего Севера и труднодоступных по ГОСТ 15846)	С	4 (Ж2)	1 (Л)	2
2 Внутригосударственные в районы Крайнего Севера и труднодоступные районы по ГОСТ 15846	С	4 (Ж2)	2 (С)	2
3 Экспортные в макроклиматические районы с тропическим климатом	С	4 (Ж2)	1 (Л)	2
4 Экспортные в макроклиматические районы с тропическим климатом	С	6 (ОЖ2)	3 (Ж3)	2

6.2.2. **Если требуемые условия транспортирования и/или хранения и допустимые сроки сохраняемости отличаются от указанных в таблице 1А, то эти условия и сроки должны удовлетворять требованиям, установленным ГОСТ 23216 и указанным в НТД на аппараты конкретных серий и типов, при этом допустимый срок сохраняемости не должен быть более 3 лет.**

6.3.1 *Монтаж устройств, требующих для крепления одно отверстие*

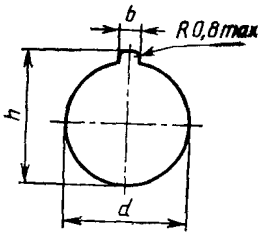
Нажимные кнопки и световые индикаторы, фиксируемые в одном отверстии, размещаются в круглом отверстии панели, имеющем в случае необходимости прямоугольный вырез для выступа.

Размеры указаны в табл. 2.

Таблица 2

Диаметр отверстия и размеры выреза под имеющийся выступ

В миллиметрах



Размер элемента	Диаметр отверстия d	Вырез под выступ	
		Высота h	Ширина b
D30	$30{,}5^{+0{,}5}_{0}$	$33{,}0^{+0{,}5}_{0}$	$4{,}8^{+0{,}2}_{0}$
D22	$22{,}3^{+0{,}4}_{0}$	$24{,}1^{+0{,}4}_{0}$	$3{,}2^{+0{,}2}_{0}$
D16	$16{,}2^{+0{,}2}_{0}$	$17{,}9^{+0{,}2}_{0}$	$1{,}7^{+0{,}2}_{0}$
D12	$12{,}1^{+0{,}2}_{0}$	$13{,}8^{+0{,}2}_{0}$	$1{,}7^{+0{,}2}_{0}$

6.3.1.1 *Положение выреза под имеющийся выступ*

Стандартным считают положение выреза вверху (см. рисунок) и оно связано с размером b из таблицы 3.

6.3.1.2 *Толщина панели*

Аппарат для цепей управления, снабженный герметической прокладкой, предусмотренной изготовителем, или не имеющий таковой, должен допускать возможность монтажа его на панели толщиной от 1 до 6 мм, при необходимости, с помощью одной или нескольких деталей, поставляемых для этой цели.

Примечание — Герметизирующая прокладка не стандартизуется.

6.3.1.3 *Группировка аппаратов для цепей управления*

Если несколько аппаратов с установочными размерами, приведенными в 6.3.1, устанавливаются в ряд на одной панели, межосевые расстояния a в одном ряду и расстояния b между осевыми линиями рядов не должны быть меньше значений, указанных в таблице 3, если на этот счет нет других указаний со стороны изготовителя.

Эти значения служат основой для модернизации аппаратов, однако, когда аппараты различных изготовителей должны быть установлены в одной системе, заказчику необходимо проверять взаимозаменяемость этих устройств и убеждаться в выполнении требований к расстояниям по изоляции и путям утечки однажды установленных и соединенных аппаратов.

Примечание — Вследствие особенностей конструкции, соединений этикеток и т. д. некоторые аппараты допускают установку с расстояниями, меньшими тех, что приведены в таблице 4, согласно указаниям изготовителя. С другой стороны, некоторые типы аппаратов могут устанавливаться на бо́льших расстояниях, чем указано в таблице 3.

Таблица 3

Предпочтительные минимальные расстояния между центрами установочных отверстий

В миллиметрах

Диаметр	*a*	*b*
D30	50	65
D22	30	50
D16	25	25
D12	20	20

7 ТРЕБОВАНИЯ К КОНСТРУКЦИИ

7.1 Конструктивные требования по ГОСТ 30011.1 (7.1) с учетом следующих дополнений

7.1.3 *Расстояния по изоляции и пути утечки*

Для аппаратов цепей управления, для которых изготовитель установил величину выдерживаемого напряжения в импульсе (U_{imp}), минимальные значения даны в таблицах 13 и 15 ГОСТ 30011.1.

Для аппаратов цепей управления с неуказанной величиной U_{imp} информация о минимальных значениях содержится в приложении D.

7.1.4.3 *Усилие (момент) управления*

Усилие (или момент), необходимое для воздействия на орган управления, должно быть указано в НТД на аппараты конкретных серий и типов. Следует принять во внимание размер органа управления, тип корпуса или панели, окружение аппарата и назначение его в системе.

Минимальное начальное усилие (момент) должно быть достаточно большим, чтобы препятствовать случайному включению, например, нажимные кнопки и поворотные переключатели, предназначенные для установки в корпусах, удовлетворяющих степеням защиты IPX5 или IPX6, не должны допускать приведение в действие силой потока воды во время испытаний, предусмотренных для устройств, эксплуатируемых в закрытом объеме.

Усилие нажатия на рукоятке при коммутационной операции должно устанавливаться в НТД на аппараты конкретных серий и типов.

Свободный ход рукоятки не должен быть более 5° в каждую сторону относительно фиксированного положения.

7.1.4.4 *Ограничение вращения (поворотных переключателей)*

Если используемые органы управления имеют ограниченное или однонаправленное движение, они должны быть снабжены прочными ограничителями, выдерживающими пятикратный момент по сравнению с нормальным воздействием.

Примечание — По соглашению между изготовителем и покупателем этот нижний предел может быть увеличен до десяти крат по сравнению с моментом воздействия, установленным изготовителем.

7.1.4.5 *Срочный останов*

Предпочтительно, чтобы орган управления удерживался в рабочем (взведенном) положении, с разомкнутым контактом. Это положение должно сниматься заметным усилием, например, приложением тянущего усилия, вращением или использованием ключа.

7.1.6 *Требования к аппаратам для цепей управления с возможностью разъединения*

Аппарат управления с возможностью разъединения должен иметь ручное управление с прямым размыканием цепи (раздел 3) и обеспечивать в положении размыкания контактов функцию разъединения (см. ГОСТ 30011.1, 2.1.19 и 7.1.6).

Положение размыкания контактов аппарата для цепей управления, допускающего разъединение, должно представлять собой положение, в котором аппарат может оставаться все время, пока к нему не приложено никакое управляющее усилие.

Чтобы воспрепятствовать неожиданному переходу контактов в замкнутое состояние, переключение аппаратов управления с разъединением должно блокироваться, когда контактные элементы находятся в разомкнутом состоянии. Это может быть реализовано с помощью замка или блокировочного устройства, которые могут быть доступны только с помощью специального инструмента или ключа.

7.1.7 Выводы контактов аппаратов, включая места их присоединения, должны выдерживать без механических повреждений воздействия механических факторов в соответствии с требованиями ГОСТ 10434.

Конкретные виды воздействия механических факторов устанавливают в НТД на аппараты конкретных серий и типов.

7.2 Требования к работоспособности

По ГОСТ 30011.1 (7.2.1.1 и 7.2.2) со следующими дополнениями.

7.2.1.2 Пределы работоспособности контакторных реле — по ГОСТ 30011.4.

7.2.3 *Электроизоляционные свойства*

Если изготовитель установил величину выдерживаемого напряжения импульса (U_{imp}), то применимы требования ГОСТ 30011.1 (7.2.3) и в этом случае аппарат для цепей управления должен удовлетворять требованиям к испытаниям, указанным в ГОСТ 30011.1 (8.3.3.4).

Если величина U_{imp} не установлена, аппарат должен удовлетворять требованиям к испытаниям на электрическую прочность, указанным в 8.3.4.1—8.3.4.3.

7.2.4 *Включающая и отключающая способности контактов в нормальных и аномальных условиях нагрузки*

7.2.4.1 *Включающая и отключающая способности*

1) *Включающая и отключающая способности в нормальных условиях*

Коммутационные элементы должны обеспечивать включение и отключение (без выхода из строя) токов, указанных в таблице 4 для соответствующих категорий применения и числа циклов срабатывания в условиях, оговоренных в 8.3.3.5.2.

В процессе этого испытания возникающие перенапряжения не должны превосходить значений выдерживаемого напряжения импульса, установленных изготовителем (см. 7.2.6).

2) *Включающая и отключающая способности в аномальных условиях*

Коммутационные элементы должны нормально обеспечивать переключение токов в условиях, указанных в таблице 5, для указанных категорий применения и числа циклов срабатывания, оговоренных в таблице 5.

7.2.4.2 *Резервный раздел*

7.2.4.3 *Износостойкость*

По ГОСТ 30011.1 (7.2.4.3) со следующими дополнениями.

1) *Механическая износостойкость*

Механическую износостойкость аппарата для цепей управления проверяют в ходе специального испытания, осуществляемого по согласованию с изготовителем. Рекомендации по осуществлению этого испытания представлены в приложении С.

2) *Коммутационная износостойкость*

Электрическую износостойкость аппарата для цепей управле-

ния проверяют, если это необходимо, с помощью специального испытания, осуществляемого по согласованию с изготовителем. Рекомендации по проведению этого испытания даны в приложении С.

7.2.5. *Ток условного короткого замыкания*

Коммутационные элементы должны выдерживать перегрузки, связанные с токами короткого замыкания, в условиях, оговоренных в 8.3.4.

7.2.6 *Коммутационные перенапряжения*

По ГОСТ 30011.1 (7.2.6).

7.2.7 *Дополнительные требования к аппаратам для цепей управления с возможностью разъединения.*

Аппараты для цепей управления с возможностью разъединения должны испытываться в соответствии с ГОСТ 30011.1 (8.3.3.4) при испытательном напряжении, величина которого указана в ГОСТ 30011.1 (таблица 14) и которое соответствует значению установленного изготовителем выдерживаемого импульсного напряжения U_{imp}.

Таблица 4

Проверка включающей и отключающей способности коммутационных элементов в нормальных условиях, соответствующих категориям применения[1)]

Категория применения	Нормальные условия эксплуатации								
	Включение[2)]			Отключение[2)]			Число и частота повторения циклов включения — отключения		
	I/I_e	U/U_e	cosφ	I/I_e	U/U_e	cosφ	Число циклов включения — отключения[3)]	Число циклов в минуту	Длительность фазы пропускания тока[5)], с
AC-12	1	1	0,9	1	1	0,9	6050	6	0,05
AC-13[6)]	2	1	0,65	1	1	0,65	6050	6	0,05
AC-14[6)]	6	1	0,3	1	1	0,3	6050	6	0,05
AC-15[6)]	10	1	0,3	1	1	0,3	6050	6	0,05
DC			$T_{0,95}$			$T_{0,95}$			
DC-12	1	1	I, мс	1	1	I, мс	6050	6	0,05[5)]
DC-13	1	1	$6 \times P$[4)]	1	1	$6 \times P$[4)]	6050	6	0,05[5)]
DC-14[6)]	10	1	15 мс	1	1	15 мс	6050	6	0,05[6)]

I_e — номинальный рабочий ток,

U_e — номинальное рабочее напряжение;

$T_{0,95}$ — время достижения 95 % значения тока установившегося режима, мс;

$P = U_e I_e$ — мощность в установившемся режиме, Вт;

I — ток включения—отключения.

U — напряжение перед включением.

[1] См. 8.3.3.5.2.

[2] Допуски на испытательные значения указаны в 8.3 2.2.

[3] Первые 50 циклов переключения должны осуществляться при $U/U_e = 1{,}1$ с нагрузками, регулируемыми при U_e.

[4] Величина «$6 \times P$» является результатом эмпирического соотношения, которое, как полагают, представляет большинство магнитных нагрузок на постоянном токе вплоть до верхнего предела $P = 50$ Вт, т. е. $6 \times P = 300$ мс. Предполагают, что нагрузки мощностью более 50 Вт образованы несколькими резисторами меньшей мощности, включенными параллельно. Следовательно, величина 300 мс должна представлять собой верхний предел независимо от количества поглощаемой энергии.

[5] Длительность фазы пропускания тока должна быть по крайней мере равна $T_{0,95}$.

[6] Если величина тока отключения отличается от тока установившегося режима, длительность фазы пропускания тока является функцией времени по току после включения, который должен быть уменьшен до величины тока отключения в течение некоторого периода времени, например, 0,05 с.

Таблица 5

Проверка включающей и отключающей способностей коммутационных элементов в аномальных условиях, соответствующих категориям применения[1)]

Категория применения	Аварийная ситуация (аномальные условия эксплуатации)[2)]								
	Включение[3)]			Отключение[3)]			Число и частота повторения циклов включения — отключения		
	I/I_e	U/U_e	cosφ	I/I_e	U/U_e	cosφ	Число циклов включений — отключений	Число циклов переключений в минуту	Длительность фазы пропускания тока, с
AC-12									
AC-13[6)]	10	1,1	0,65	1,1	1,1	0,65	10	6	0,05[7)]
AC-14	6	1,1	0,7	6	1,1	0,7	10	6	0,05[7)]
AC-15	10	1,1	0,3	10	1,1	0,3	10	6	0,05[7)]
DC			$T_{0,95}$			$T_{0,95}$			
DC-12									
DC-13[6)]	1,1	1,1	$6\times P$[5)]	1,1	1,1	$6\times P$[5)]	10	6	0.05[4)]
DC-14	10	1,1	15 мс	10	1,1	15 мс	10	6	0.05[4)]

I_e — номинальный рабочий ток;

U_e — номинальное рабочее напряжение;

$T_{0,95}$ — время достижения 95 % тока установившегося режима, мс;

$P = U_e I_e$ — мощность в установившемся режиме, Вт;

I — ток включения—отключения;

U — напряжение перед включением.

[1] См. 8.3.3.5.3.

[2] Аномальные условия моделируют с помощью электромагнита с незамкнутым магнитопроводом.

[3] Допуски на испытательные значения приведены в 8.3.2.2.

[4] Длительность фазы пропускания тока должна быть равна по крайней мере $T_{0,95}$.

[5] Величина «$P \times 6$» является результатом эмпирического выражения, которое, как полагают, представляет множество магнитных нагрузок на постоянном токе вплоть до верхнего предела $P = 50$ Вт, т. е. $6 \times P = 300$ мс. Предполагают, что нагрузки с мощностью поглощения выше 50 Вт состоят из меньших нагрузок, включенных параллельно. Следовательно, величина 300 мс должна составлять верхний предел независимо от величины мощности поглощения. Для бесконтактных соединительных устройств максимальное значение постоянной времени должно быть 60 мс.

[6] Для бесконтактных аппаратов следует использовать устройство защиты от перегрузок, указанное изготовителем для имитации аномальных условий.

[7] См. сноску 6 к таблице 4.

7.3 Требования по стойкости к внешним воздействующим факторам

7.3.1. **Аппараты для цепей управления должны быть прочными и устойчивыми к воздействию на них механических факторов, установленных в НТД на аппараты конкретных серий и типов в соответствии с ГОСТ 17516.1.**

7.3.2. **Аппараты для цепей управления должны быть стойкими к воздействию на них климатических факторов, установленных в НТД на аппараты конкретных серий и типов в соответствии с ГОСТ 15150.**

7.3.3. **Аппараты для цепей управления при эксплуатации должны быть стойкими к воздействию изменения температуры среды от верхнего значения до нижнего.**

7.3.4. **Аппараты для цепей управления, предназначенные для эксплуатации на открытом воздухе и под навесом, должны быть стойкими к выпадению инея с последующим его оттаиванием.**

7.3.5. **Аппараты для цепей управления, предназначенные для эксплуатации в условиях влажного тропического климата, должны быть стойкими к поражению плесневыми грибами. Требование не распространяется на аппараты, предназначенные для работы в помещениях с кондиционированным воздухом или в герметичных оболочках.**

7.3.6. **Аппараты для цепей управления, предназначенные для эксплуатации на побережьях или на морских судах и кораблях,**

должны выдерживать в части коррозионной стойкости воздействия соляного тумана.

7.3.7. Аппараты для цепей управления и их сборочные единицы и детали, применяемые по категориям размещения 1, 2, 5 ГОСТ 15150, должны быть стойкими к воздействию солнечного излучения.

7.4. Требования по надежности

7.4.1. Установленная наработка аппаратов для цепей управления в режимах и условиях, установленных настоящим стандартом, НТД на аппараты конкретных серий и типов в течение срока службы должна устанавливаться в НТД на аппараты конкретных серий и типов в соответствии с требованиями, указанными в таблице 4 и приложении С (таблица С1)

7.4.2. Установленный срок сохраняемости аппаратов для цепей управления при хранении в отапливаемом хранилище или в хранилище с кондиционированием воздуха, а также аппаратов, вмонтированных в защищенную аппаратуру или в комплекте ЗИП, должен быть не менее установленного в НТД на аппараты конкретных серий и типов и выбираться из ряда: 3, 5; 8; 10, 12, 15, 20, 25 лет.

7.4.3 Установленный срок службы аппаратов для цепей управления в режимах и условиях, установленных настоящим стандартом, НТД на аппараты конкретных серий и типов, должен быть не менее установленного в НТД на аппараты конкретных серий и типов и выбираться из ряда: 3; 5; 8; 10; 12; 20; 25 лет.

7.5 Требования безопасности

Конструкция аппаратов для цепей управления должна соответствовать ГОСТ 12.2.007.0; ГОСТ 12.2.007.6, быть безопасной для людей и пожаробезопасной в соответствии с ГОСТ 12.1.004.0.

8 ИСПЫТАНИЯ

8.1 Виды испытаний

8.1.1 *Общие положения*

По ГОСТ 30011.1 (8.1.1).

8.1.2 *Типовые испытания*

Типовые испытания предназначены для проверки соответствия конструкции аппаратов для цепей управления требованиям настоящего стандарта.

Периодичность испытаний следует устанавливать в НТД на аппараты конкретных серий и типов и выбирать из ряда 12, 24 мес.

При испытаниях подвергают проверке следующие характеристики:

1) превышение температуры (8.3.3.3);

2) электроизоляционные свойства (8.3.3.4);

3) включающую и отключающую способности в нормальных условиях (8.3.3.5.2);

4) включающую и отключающую способности в аномальных условиях (8.3.3.5.3);

5) работоспособность в условиях короткого замыкания (8.3.4);

6) конструктивные особенности (8.2);

7) степень защиты аппаратов для цепей управления, работающих в закрытом объеме (8.3.1);

8) **стойкость при механических воздействиях (7.3.1);**

9) **стойкость при климатических воздействиях (7.3.2, 7.3.3);**

10) **стойкость при воздействии соляного тумана (7.3.6), солнечного излучения (7.3.7), инея и росы (7.3.4);**

11) **прочность при транспортировании (6.2);**

12) **стойкость на воздействие плесневых грибов (7.3.5);**

13) **пожаробезопасность**

Примечания:

1 Испытания проводят только при контроле первой промышленной партии аппаратов или изменении конструкции и материалов.

2 Этот перечень неполный. Типовые испытания могут быть дополнены испытаниями, которым следует подвергать аппарат, требуемые результаты и, если предусматривается заказчиком, циклы испытаний и число образцов должны быть указаны в НТД на аппараты конкретных серий и типов.

8.1.3 *Контрольные испытания*

Контрольные испытания проводятся изготовителем и ограничиваются в основном внешним осмотром органов управления и проверкой механического функционирования.

В некоторых случаях, указанных в разделах 2 и 3, внешний осмотр дополняется испытаниями изоляции.

Испытания изоляции осуществляют в соответствии с 8.3.3.4 со следующими изменениями: минимальную длительность воздействия напряжения сокращают до 1 с и отпадает необходимость в использовании металлической фольгой и осуществлении внешних подсоединений к зажимам.

Могут быть установлены дополнительные контрольные испытания аппаратов управления и аппаратов для цепей управления. Может быть также принят план выборки образцов.

Планы выборок, методы контрольных испытаний и условия их проведения должны указываться в НТД на аппараты конкретных серий и типов.

8.1.4 *Выборочные испытания*

Выборочные испытания должны проводиться на случайно отобранных аппаратах для проверки величины выдержки или диапазона выдержек, указанных изготовителем.

8.1.5 *Специальные испытания*

Эти испытания проводят по соглашению между изготовителем и покупателем. Они включают проверку износостойкости аппаратов для цепей управления (см. приложение С).

Испытания механической и коммутационной износостойкости должны осуществляться воздействием на орган управления с помощью устройства, отвечающего требованиям 8.3.2.1.

8.2 Соответствие требованиям к конструкции

По ГОСТ 30011.1 (8.2).

8.3 Работоспособность

8.3.1 *Циклы испытаний*

Различают следующие виды и циклы испытаний, проводимых на типовых образцах.

Цикл I (образец № 1)

Испытание № 1 — стойкость к нагреву (8.3.3.3).

Испытание № 2 — электрическая прочность (8.3.3.4).

Испытание № 3 — механическая прочность выводов (8.2).

Цикл II (образец № 2).

Испытание № 1 — включение—отключение коммутационных элементов в аномальных условиях (8.3.3.5.3).

Испытание № 2 — электрическая прочность (8.3.3.4).

Цикл III (образец № 3)

Испытание № 1 — включение—отключение коммутационных элементов в нормальных условиях (8.3.3.5.2).

Испытание № 2 — электрическая прочность (8.3.3.4).

Цикл IV (образец № 4)

Испытание № 1 — работоспособность при токе условного короткого замыкания (8.3.4).

Испытание № 2 — электрическая прочность (8.3.3.4).

Цикл V (образец № 5)

Степень защиты аппаратов для цепей управления, работающих в закрытом объеме (приложение С ГОСТ Р 50030.1).

Цикл VI

Соответствие требованиям стойкости при внешних воздействующих факторах механических (8.4.1).

Цикл VII

Соответствие требованиям стойкости при внешних воздействующих факторах климатических (8.4.2).

Примечание — Этот перечень циклов испытаний неполный. Циклы испытаний должны быть указаны в НТД на аппараты конкретных серий и типов.

В процессе каждого из перечисленных выше испытаний не должно наблюдаться никаких дефектов.

Примечание — Некоторые циклы испытаний или даже все циклы могут проводиться на одном и том же образце по запросу изготовителя. Однако порядок проведения испытаний должен быть таким, как указано выше для разных образцов.

8.3.2 *Общие условия для испытаний*

8.3.2.1 *Общие указания*

По ГОСТ 30011.1 (8.3.2.1) со следующими дополнениями:

В случае многополюсных аппаратов для цепей управления испытывают два смежных контакта, остальные при этом соединяют в соответствии с рисунками 5 и 6.

Испытания должны осуществляться воздействием на орган управления с помощью устройства, отвечающего требованиям 8.3.2.1, перечисление 1), или в случае поворотного переключателя требованиям 8.3.2.1, перечисление 2).

1) Для нажимных кнопок и/или подобных вспомогательных устройств управления аппаратура управления испытанием должна прикладывать усилие (или момент) управления на орган управления в направлении движения последнего.

Усилие (или момент) или ход рабочего органа аппарата для цепей управления должны удовлетворять следующим условиям согласно указаниям изготовителя.

Максимальное усилие (или момент), испытываемое органом управления, не должно более чем в 1,5 раза превосходить усилие (или момент), разрешенное для максимального остаточного хода контактного элемента (элементов).

Остаточный ход контактных элементов должен составлять от 50 до 80 % от полного остаточного хода, разрешенного конструкцией контактных элементов.

Во время всего цикла переключения, когда контакты перемещаются из разомкнутого положения в замкнутое (или наоборот) или по крайней мере в момент, когда осуществляется «электрическое действие», скорость рабочего органа аппарата для цепи управления, измеренная в диапазоне перемещений, где она касается органа управления, должна составлять от 0,05 до 0,15 м/с.

Механическая связь между аппаратами для цепей управления и органом управления должна иметь зазор (холостой ход), достаточный для того, чтобы аппараты управления не препятствовали свободному движению (перебросу) органа управления.

2) Для переключателей с полным круговым вращением в обе стороны один цикл воздействия аппаратов управления включает либо полный оборот органа управления по часовой стрелке, либо полный оборот против часовой стрелки. Однако в этом случае около трех четвертей полного числа циклов испытания должны быть осуществлены в направлении по часовой стрелке, а остальная часть от общего числа циклов — в направлении против часовой стрелки. Угловая скорость должна составлять от 0,5 до 1 об/с.

8.3.2.2 *Испытательные параметры*

По ГОСТ 30011.1 (8.3.2.2, за исключением 8.3.2.2.3).

8.3.2.3 *Оценка результатов испытания*

По ГОСТ 30011.1 (8.3.2.3).

8.3.2.4 *Протоколы испытаний*

По ГОСТ 30011.1 (8.2.2.4).

8.3.3 *Работоспособность при нулевой и нормальной нагрузке и перегрузке*

8.3.3.1 *Срабатывание*

По ГОСТ 30011.1 (8.3.3.1).

8.3.3.2 *Пределы срабатывания контакторных реле*

Пределы срабатывания контакторных реле должны соответствовать требованиям стандарта, распространяющегося на контакторы по ГОСТ 30011.4.

8.3.3.3 *Превышение температуры*

По ГОСТ 30011.1 (8.3.3.3) со следующим дополнением.

Все коммутационные элементы аппаратов для цепи управления должны быть подвергнуты испытаниям, все коммутационные элементы, которые могут быть включены одновременно, должны быть испытаны вместе. Однако коммутационные элементы, образующие общую часть с механизмом переключения и сконструированные таким образом, что контакты не могут оставаться в замкнутом положении, этому испытанию не подвергают.

Примечание — Может оказаться необходимым осуществить несколько испытаний на нагрев, если устройство для цепи управления имеет несколько положений, в которых контактные элементы замкнуты.

Минимальная длина каждого временного соединения, измеренная от зажима до зажима, должна составлять 1 м.

8.3.3.4 *Электроизоляционные свойства*

Испытания должны быть осуществлены:

— в соответствии с ГОСТ 30011.1 (8.3.3.4), если изготовитель указал величину выдерживаемого напряжения импульса (см. 4.3.1.3);

— в соответствии с 8.3.3.4.1—8.3.3.4.3, если величина U_{imp} не указана.

Аппараты для цепей управления, допускающие возможность разъединения, должны испытываться в соответствии с ГОСТ 30011.1 (8.3.3.4) с испытательным напряжением, величина которого указана в ГОСТ 30011.1 (таблица 14) и соответствует указанному изготовителем значению выдерживаемого напряжения импульса.

8.3.3.4.1 Приложение испытательного напряжения

Испытание должно быть осуществлено в условиях, приближенных к реальным условиям эксплуатации.

Наружные неметаллические части, к которым возможно касание при эксплуатации, должны быть покрыты металлической фольгой и соединены с корпусом или монтажной плитой.

Аппарат для цепи управления должен выдерживать испытательное напряжение, прикладываемое в течение 1 мин в следующих условиях.

Между токоведущими частями коммутационного элемента и частями аппарата для цепей управления, предназначенными для соединения с «землей».

Между токоведущими частями коммутационного элемента и поверхностями аппарата для цепей управления, к которым возможно касание при эксплуатации и которые являются проводящими и сделаны таковыми с помощью фольги.

Между токоведущими частями коммутационных элементов, разделенных электрически.

8.3.3.4.2 Величина испытательного напряжения

Испытательное напряжение должно быть практически синусоидальным по форме; частота его должна составлять от 45 до 62 Гц.

Трансформатор высокого напряжения, используемый в этом испытании, должен обеспечивать выходной ток, равный по крайней мере 200 мА.

Реле максимального тока не должно срабатывать при выходном токе менее 100 мА.

Эффективное значение прикладываемого напряжения измеряют с точностью ±3 %.

Эффективные значения испытательных напряжений приведены в таблице 6

8.3.3.4.3 Результаты испытаний

В ходе испытаний не должно наблюдаться поверхностного перекрытия, пробоя изоляции внутреннего или внешнего, любого другого проявления прерывистого разряда. Разрядом люми-

несцентного типа, не приводящим к уловимому падению напряжения, можно пренебречь.

Таблица 6

Испытательное напряжение для проверки электрической прочности, соответствующее номинальному напряжению прочности изоляции

В вольтах

Номинальное напряжение по изоляции	Испытательное 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

8.3.3.5 *Включающая и отключающая способности*

Испытания на включающую и отключающую способности проводят в соответствии с общими условиями испытания, указанными в 8.3.2.1.

8.3.3.5.1 Испытательные цепи

Испытательные цепи для проверки включающей и отключающей способностей представлены на рисунках 5—7.

Нагрузка должна быть включена после аппарата. Напряжение в испытательной цепи, когда через нее протекает испытательный ток, не должно быть ниже U_e.

8.3.3.5.2 Включающая и отключающая способности в нормальных условиях

Цель испытания — установить, что аппарат для цепи управления может осуществлять ту функцию, для которой он предназначен согласно категории применения.

Испытания проводят в соответствии с таблицей 4; число циклов включения—отключения устанавливают следующим:

Первые 50 циклов должны быть осуществлены с $U/U_e = 1{,}1$; нагрузки должны быть подобраны для U_e. Перенапряжения включения—отключения коммутационных элементов должны быть установлены в ходе этой части испытания (см. 8.3.3.3.5.4). В следующие 6000 циклов должно осуществляться включение—отключение тока испытательной цепи, как указано в таблице 4 в следующих последовательностях.

Первые 1000 циклов с частотой 1 цикл/с, кроме первых десяти, которые должны быть выполнены как можно быстрее, с проверкой, однако, реального включения и/или отключения цепи.

Остальные 5000 циклов должны быть проведены с частотой 10 цикл/мин, причем аппарат должен находиться во включенном положении в течение по крайней мере 0,05 с или до тех пор, пока не будет установлен контакт.

Коммутационные элементы на два направления (формы C, Z_a или Z_b) должны быть испытаны с тактовой частотой 6 цикл/мин с равными длительностями включенного и отключенного состояния (по 5 с) или с уменьшенной длительностью включенного состояния (0,05 с) или до того момента, как будет устанавливаться контакт.

Контакторные реле должны быть подвергнуты испытаниям с числом циклов включения—отключения, соответствующим категории применения этих аппаратов.

Примечание — Если конструкция аппарата не позволяет осуществить циклы быстрого включения—отключения, частота должна составлять 6 цикл/мин или больше, как это позволяет устройство.

8.3.3.5.3 Включающая и отключающая способности в аномальных условиях

Цель испытания — проверка способности аппаратов для цепей управления включать и отключать цепь токов, указанных в таблице 5.

Для аппаратов, смежные контакты которых имеют «всегда одну полярность» и/или не разделены электрически, должна использоваться испытательная схема рисунка 5.

Для аппаратов, смежные контакты которых имеют «противоположные полярности» и электрически разделены, должна использоваться испытательная схема рисунка 6. Протокол испытаний должен указывать используемую испытательную схему.

Если операция по включению и отключению требует различных значений тока, коэффициента мощности или постоянной времени, используют испытательную схему рисунка 7, как нагрузку L_d, указанную на рисунках 5 и 6.

Если нет других указаний изготовителя, все смежные контактные элементы предполагаются имеющими противоположные полярности. Если контактные элементы форм C, Z_a и Z_b (рисунки 4c, 4d, 4e) не идентичны по конструкции и по их переключению в двух положениях (конструкция контакта, давление и т. д.), они должны испытываться в двух положениях.

Должны быть испытаны два смежных контактных элемента.

Все смежные контактные элементы, разделенные электрически от контактов, подвергающихся испытаниям, должны быть соединены с корпусом.

При испытаниях на переменном токе

Нагрузка должна представлять собой катушку индуктивности без сердечника, включенную последовательно с резистором, если это необходимо для получения указанного значения коэффициента мощности. Индуктивность должна быть шунтирована резистором, через который протекает 3 % испытательного тока (рисунок 7).

При испытаниях на постоянном токе

Нагрузка должна представлять собой электромагнит с ферромагнитным сердечником, соединенный последовательно с резистором, если это необходимо для получения установившегося значения испытательного тока; испытательный ток должен повышаться от нуля до своего установившегося значения в пределах, указанных на рисунке 9. Один из примеров нагрузки в виде электромагнита с ферромагнитным сердечником описан в приложении В.

8.3.3.5.4 Коммутационные перенапряжения

По ГОСТ 30011.1 (8.3.3.5.4 8.3.3.5.2) со следующим дополнением:

Проверка перенапряжений оперирования должна быть осуществлена с использованием датчиков перенапряжений (например, разрядников), откалиброванных импульсным напряжением перед испытаниями и расположенных как указано на рисунках 5 и 6.

8.3.3.5.5 Результаты испытаний

В процессе проведения испытаний по 8.3.3.5.2 и 8.3.3.5.3 не должно быть никаких электрических или механических повреждений, в т. ч. повреждений пайки контактов, дугообразования, выхода из строя предохранителей. Перенапряжения оперирования не должны превосходить величину выдерживаемого напряжения импульса или величину, установленную изготовителем.

После испытаний устройства должны удовлетворять требованиям 8.3.3.4.

8.3.4 *Работоспособность в условиях короткого замыкания*

8.3.4.1 *Основные условия для испытаний на коротком замыкании*

Коммутационный элемент должен быть новым, чистым и смонтированным в рабочем положении.

8.3.4.2 *Разновидности испытаний*

Допускается перед испытанием произвести некоторое небольшое число переключений коммутационного элемента вхолостую или с переключением тока, величина которого не должна превосходить номинального значения.

Испытание должно быть проведено одновременно на трех аналогичных аппаратах для цепей управления, соединенных «звездой» (см. рисунок 8), причем органы управления должны быть в положении, соответствующем положению включения испытуемых коммутационных элементов. Испытание осуществляют, устанавливая ток три раза с помощью дополнительной аппаратуры трехфазного подключения. Испытательный ток поддерживают до тех пор, пока работает устройство защиты против короткого замыкания (УЗКЗ). После испытания УЗКЗ должно быть заменено или отрегулировано снова.

Соединительная аппаратура должна быть включена последовательно с коммутационным элементом. Интервал покоя после каждого из трех приложений испытательного тока должен быть не менее 3 мин.

Реальный интервал времени между испытаниями должен быть указан в протоколе испытаний.

8.3.4.3 *Испытательная схема и значения испытательных параметров*

Коммутационный элемент должен быть смонтирован последовательно с устройством защиты от короткого замыкания, тип и характеристики которого оговаривает изготовитель; он должен быть также включен последовательно с соединительной аппаратурой, предназначенной для замыкания цепи.

Испытательная цепь должна носить индуктивный характер, включать индуктивность без сердечника и отрегулирована на предполагаемый ток 1000 А, если нет других указаний изготовителя, при значении коэффициента мощности от 0,5 до 0,7 и номинальном значении рабочего напряжения. Индуктивность нагрузки должна быть включена последовательно с резистором. Нагрузка не должна увеличивать постоянную времени затухания. Напряжение в разомкнутой цепи должно составлять 1,1 от номинального рабочего напряжения коммутационного элемента.

Коммутационный элемент должен быть подключен к цепи с помощью проводника с полной длиной 1 м и сечением, соответствующим рабочему току коммутационного элемента.

Примечание — Коэффициент мощности по согласованию с потребителем может быть ниже 0,5.

8.3.4.4 *Состояние коммутационного элемента после испытания*

После испытания на короткое замыкание должна быть обеспечена возможность отключить коммутационные элементы с помощью штатного механизма управления; после третьего испыта-

ния коммутационные элементы должны удовлетворять требованиям к испытаниям на электрическую прочность по 8.3.3.4.

8.4 Испытания на соответствие требованиям к стойкости при внешних воздействующих факторах

8.4.1 Устойчивость аппаратов для цепей управления к воздействию механических факторов (7.3.1) проверяют испытаниями на вибропрочность, виброустойчивость, ударную устойчивость в соответствии с ГОСТ 16962.2.

Методы испытаний и критерии годности устанавливают в НТД на аппараты конкретных серий и типов.

8.4.2. Устойчивость аппаратов для цепей управления к воздействию климатических факторов (7.3.2) проверяют испытаниями на воздействие пониженной рабочей температуры среды, повышенной рабочей температуры среды, повышенной влажности воздуха (длительное, кратковременное) атмосферного пониженного давления, изменения тампературы среды, инея и росы, солнечного излучения в соответствии с ГОСТ 16962.1, плесневых грибов — в соответствии с ГОСТ 20.57.406.

8.5 Проверка соответствия требованиям к маркировке и упаковке

8.5.1 Качество и правильность маркировки (п. 5.2) проверяют по ГОСТ 18620.

8.5.2 Прочность аппаратов при транспортировании и качество упаковки аппаратов (6.2) проверяют испытанием на прочность при транспортировании по ГОСТ 23216.

8.6 Испытания на соответствие требованиям к надежности

8.6.1 Установленную наработку аппаратов для цепей управления проверяют по результатам испытаний на коммутационную и механическую износостойкость (7.2.4.3).

8.6.2 Установленный срок сохраняемости (7.4.2) и установленный срок службы аппаратов (7.4.3) подтверждают данными их эксплуатации.

8.7 Испытания на пожарную безопасность

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

Критерии годности аппаратов после испытаний должны соответствовать ГОСТ 12.1.004.

ГЛАВА 2

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К СВЕТОВЫМ ИНДИКАТОРАМ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Область распространения

Настоящая глава распространяется на световые индикаторы, которые также должны удовлетворять соответствующим требованиям гл. 1.

1.2 Предмет обсуждения

В настоящей главе даются дополнительные требования, не являющиеся частью гл. 1 и которые относятся к терминам, необходимым для уточнения характеристик, требующихся для их реализации и функционирования.

2 ОПРЕДЕЛЕНИЯ

2.1 *Световой индикатор*

Информационный указатель, функционирующий на основе загорания и погасания источника света.

2.2 *Светофильтр светового индикатора*

Видимая часть, сменная или постоянная, которая имеет поверхность прозрачную или полупрозрачную.

2.3 *Арматура*

Устройство крепления светофильтра, индикатора.

2.4 *Световой индикатор со встроенным устройством понижения напряжения*

Световой индикатор, в корпусе которого содержится устройство (трансформатор; резистор и т. д.), предназначенное для получения на выводах лампы напряжения, отличающегося от объявленного рабочего напряжения индикатора.

3 КЛАССИФИКАЦИЯ

Световые индикаторы могут быть классифицированы по:

— номинальной электрической мощности;

— цвету;

— диаметру отверстия крепления;

— способу подключения;

— роду тока и его частоте, если речь идет о переменном токе (пример: случай индикаторов со встроенным трансформатором);

— типу патрона.

4 ХАРАКТЕРИСТИКИ

4.1 Номинальное рабочее напряжение светового индикатора

Величина напряжения, оговоренная изготовителем, которая определяет использование светового индикатора.

4.2 Номинальная тепловая мощность светового индикатора

Максимальная мощность лампы, которую выдерживает световой индикатор в оговоренных условиях испытаний на нагрев.

Примечание — Поскольку мощность индикатора влияет на нагрев, это может привести к ограничению ее значения в зависимости от условий монтажа.

Номинальная мощность индикатора, предназначенного для монтажа на стальной панели.

Номинальная мощность индикатора, предназначенного для монтажа в изолирующем кожухе.

4.3 Номинальные характеристики лампы

Номинальные характеристики лампы (ламп), указанные изготовителем и с которыми световой индикатор функционирует без достижения температур, могущих привести к выходу из строя его элементов.

Примечания:

1) Номинальные мощность и напряжение могут быть указаны в форме обозначения типа лампы.

2 Предполагается, что лампа не рассеивает большей мощности, чем ее номинальная мощность при номинальном напряжении.

5 СВЕДЕНИЯ, ПОМЕЩАЕМЫЕ НА ИЗДЕЛИИ

Применимы требования:

— перечислений 1) и 2) пункта 5.1 гл. 1;

— перечисления 3) на световом индикаторе должны быть следующие сведения:

— номинальное напряжение светового индикатора;

— номинальное напряжение лампы (если оно отличается от номинального напряжения индикатора);

— номинальная мощность лампы или обозначение ее типа.

6 НОРМАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ, МОНТАЖА И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

Дополнительные указания отсутствуют.

7 ПОЛОЖЕНИЯ ОТНОСИТЕЛЬНО КОНСТРУКЦИИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

По разделу 7 гл. 1 со следующими дополнениями:

7.1.12 *Световые индикаторы со встроенным трансформатором*

Трансформатор должен иметь разделенные обмотки.

7.1.13 *Светофильтр*

Цвет светофильтра в отраженном свете, когда лампа погашена, должен быть примерно таким же, как и в темноте, когда лампа горит.

7.1.13.1 *Цвет*

Рекомендуется выбирать цвет из гаммы цветов, указанной в Публикации 73 МЭК (ГОСТ 29149), а также в Публикации 2 Международной Комиссии по Освещению (МКО).

Цвет должен сохраняться без старения, несмотря на вредное влияние окружающей среды, включая эффект ультрафиолетового облучения.

Цвета, используемые для идентификации, должны быть яркими и легко узнаваемыми.

7.2.1.6 *Пределы функционирования*

Предельные значения напряжения питания на зажимах световых индикаторов составляют от 0,8 до 1,1 номинального напряжения.

7.2.5.1 *Стойкость встроенных трансформаторов к короткому замыканию*

Трансформатор должен выдерживать долговременное короткое замыкание вторичной обмотки. Это условие считают выполненным, если световой индикатор удовлетворяет требованиям к испытаниям, описанным в 8.3.3.3.

8 ИСПЫТАНИЯ

8.3 Испытания световых индикаторов

Световые индикаторы подвергают только типовым испытаниям. Никакие дополнительные (контрольные или специальные) испытания в настоящей главе не рассматривают.

Каждое из испытаний по 8.3.3.3, 8.3.3.4 и 8.3.4 осуществляют на новом оборудовании, смонтированном для нормального функционирования.

8.3.3.3 *Испытания на нагрев*

1) Если световой индикатор имеет одно и то же значение номинальной тепловой мощности (см. 4.2 этой главы) независимо от условий монтажа, осуществляют только одно испытание в изолирующем кожухе.

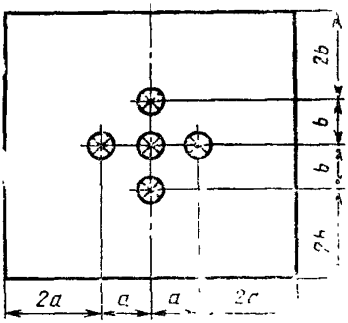
2) Если номинальная тепловая мощность (см. 4.2) зависит от условий монтажа, осуществляют два испытания:

— на стальной панели;

— в изолирующем кожухе.

3) Монтаж на стальной панели

Пять световых индикаторов со светофильтрами зеленого цвета монтируют по указанной ниже схеме на стальной панели толщиной 2 мм, окрашенной в черный цвет (матовый):



Размеры *a* и *b* следующие:

1) для световых индикаторов, образующих единое целое с кнопкой — в соответствии с 6.3.1.3 гл. 1;

2) для других световых индикаторов — согласно указаниям изготовителя, при этом используемые значения должны быть указаны в протоколах испытаний.

Индикаторы оборудуют лампами, соответствующими требованиям изготовителя, и, в случае необходимости, встроенными устройствами, такими как трансформаторы, резисторы и т. д. Размеры проводников должны соответствовать 8.3.3.3 гл. 1.

Панель устанавливают вертикально на стол и питают индикаторы номинальным напряжением. Продолжительность испытания должна быть такой, чтобы достигалась температура установившегося режима.

4) Монтаж в изолирующем кожухе

Испытание, описанное в перечислении 3), проводят со световыми индикаторами, смонтированными в закрытом кожухе из изолирующего материала, например, гетинакса толщиной 2 мм,

передняя панель которого имеет те же размеры, что и вышеописанная стальная панель, а глубина составляет 10 мм. Световые индикаторы образуют лампами, тип которых предусмотрен изготовителем; лампы питают объявленным напряжением.

Продолжительность испытания должна быть такой, чтобы достигалась температура установившегося режима.

5) Получаемые результаты

По окончании каждого испытания, описанного в перечислениях 3) и 4), измеряют температуры:

— на корпусе индикатора;

— на выводах;

— на доступной поверхности светофильтра.

Ни в одном из перечисленных мест температура не должна превышать предельные значения, упомянутые в 7.2.2 ГОСТ 30011.1.

8.3.3.4 *Испытания на электрическую прочность*

По 8.3.3.4 гл. 1.

8.3.3.4.3 Световые индикаторы со встроенным трансформатором

Проводят два дополнительных испытания, каждое в течение 1 мин:

— между первичной и вторичной обмотками трансформатора прикладывают испытательное напряжение, указанное в 8.3.3.4 согласно номинальному напряжению электрической прочности светового индикатора;

— между вторичной обмоткой трансформатора и массой светового индикатора прикладывают испытательное напряжение 1000 В независимо от номинального напряжения электрической прочности светового индикатора.

8.3.4 *Испытание коротким замыканием (на встроенных трансформаторах в случае их наличия)*

Испытание проводят в следующих условиях:

— напряжение первичной обмотки 1,1 U_e;

— температура окружающего воздуха (20±5) °С;

— продолжительность испытания 1 ч.

Трансформатор должен быть замкнут накоротко с помощью проводника с пренебрежимо малым сопротивлением.

По окончании испытания и после охлаждения при температуре окружающего воздуха трансформатор должен выдерживать испытания на электрическую прочность по 8.3.3.4.

ГЛАВА 3
СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К АППАРАТАМ ДЛЯ ЦЕПЕЙ УПРАВЛЕНИЯ С ПОЛНЫМ ОТКЛЮЧЕНИЕМ ЦЕПИ

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Область распространения

Специальные требования распространяются на аппараты для цепей управления, предназначенные для применения в условиях, требующих полного отключения цепи.

Эти аппараты для цепей управления должны также удовлетворять всем требованиям, содержащимся в остальных главах стандарта.

1.2 Предмет стандарта

Дополнительные требования, предъявляемые к аппаратам для цепей управления с полным отключением цепи, а также определения и термины, необходимые для уточнения требуемых характеристик для их изготовления и функционирования.

2 ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Дополнение к определениям гл. 1.

2.1 Аппарат для цепей управления с полным отключением цепи

Аппарат для цепей управления, содержащий один или несколько размыкающих контактных элементов, связанных с органом управления с помощью неупругих деталей таким образом, что полное размыкание контактных размыкающих элементов наступает после того, как орган управления перемещается по пути естественного движения за счет приложения силы, указанной изготовителем.

2.2 Естественное (прямое) движение размыкания (контактного элемента)

Выполнение размыкания контактов непосредственное за счет движения органа управления, осуществляемое с помощью неупругих элементов (например, без посредства пружины).

2.3 Ход естественного движения размыкания

Минимальный ход между началом движения органа управления и положением, соответствующим выполнению прямого движения размыкающих контактов.

2.4 Сила (или момент) прямого размыкания

Сила или, в случае поворотного переключателя, момент прикладываемого к органу управления для выполнения прямого движения размыкания.

3 КЛАССИФИКАЦИЯ

Существуют два типа аппаратов для цепей управления с прямым движением размыкания:

— тип 1 — имеется один контактный элемент, который и является контактным элементом с прямым размыканием;

— тип 2 — имеется один или несколько размыкающих контактных элементов и, возможно, один или несколько замыкающих контактных элементов и/или один или несколько двунаправленных контактов. Все размыкающие контактные элементы, в т. ч. размыкающая часть двунаправленных контактных элементов, должны быть типа прямого движения размыкания.

4 ХАРАКТЕРИСТИКИ

Применимы следующие положения в дополнение к положениям гл. 1.

4.3.1.2 *Номинальное напряжение прочности изоляции*

Минимальное значение номинального напряжения изоляции должно составлять 250 В.

4.3.2.1 *Условный тепловой ток на открытом воздухе*

Минимальное значение условного теплового тока на открытом воздухе составляет 10 А.

4.4 Категория применения коммутационных элементов

Должны выбираться категории применения AC-15 или DC-13.

Примечание — Допустимы дополнительные категории применения AC-14 DC-14

5 СВЕДЕНИЯ, ПОМЕЩАЕМЫЕ НА ИЗДЕЛИИ

В дополнение к указаниям гл. 1 должны учитываться следующие положения.

5.2 Маркировка

5.2.7 *Движение размыкания*

Каждое вспомогательное устройство управления с прямым размыканием должно быть маркировано снаружи символом



, выполненным с учетом требований по нестираемости и различимости.

5.2.8 *Электрическое разделение контактных элементов на два направления*

Контактные элементы на два направления с четырьмя выводами должны быть маркированы с учетом нестираемости и различимости по форме, соответствующей позициям Z_a или Z_b рисунка 4.

5.4 Дополнительные сведения

5.4.1 *Ход органа управления и усилие приведения в действие*

Изготовитель должен указывать следующие данные:

1) Направление хода размыкания,

2) Минимальное усилие, необходимое для выполнения прямого размыкания всех размыкающих контактов,

3) Максимальный ход, включая люфт,

4) Минимальную и максимальную скорости воздействия,

5) Максимальную частоту переключений.

Эти данные должны быть маркированы на аппарате для цепей управления или на схеме цепей, или в других документах, вырабатываемых изготовителем.

Примечания:

1 Если нет риска ошибки в интерпретации маркировки, минимальный ход может быть нанесен на устройство (см. 7.1.5.3).

2 Аппараты для цепей управления одного и того же типа могут быть разомкнуты с меньшим ходом, чем ход прямого размыкания, указанный изготовителем для этого типа.

5.4.2 *Защита от короткого замыкания*

Тип устройства защиты от короткого замыкания должен быть указан на изделии либо в инструкции по установке.

6 НОРМАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ, МОНТАЖА И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

Применим раздел 6 гл. 1 со следующими дополнениями.

6.1.1 *Температура окружающего воздуха*

По ГОСТ 30011.1 (6.1.1) за исключением позиционных переключателей с прямым движением размыкания, для которых

верхний и нижний пределы температуры составляют 70 °С и минус 25 °С, а средняя температура, измеренная за 24 ч, не превосходит 35 °С.

Примечание — Выбор соединительных проводников при необходимости, может стать предметом соглашения между изготовителем и покупателем (см. примечание 1 к таблице 2 ГОСТ 30011.1).

7 ТРЕБОВАНИЯ К КОНСТРУКЦИИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

Применим раздел 7 гл. 1 со следующими дополнениями.

7.1.4.3.1 Прочность механизма управления

Чтобы обладать достаточной прочностью, механизм управления должен удовлетворять требованиям к испытанию, описанному в этой главе в 8.3.7.

7.1.4.3.2 Прямое движение замыкания

Аппарат для цепей управления с прямым движением замыкания должен удовлетворять требованиям к испытаниям, описанным в этой главе в 8.3.4, 8.3.5 (в случае позиционного переключения с прямым движением замыкания) и 8.3.7 без заметного уменьшения выдерживаемого импульсного напряжения, прикладываемого между разомкнутыми контактами.

7.1.4.5.1 Зацепление в устройстве срочного останова

В случае аппарата для цепей управления, используемого в качестве устройства для срочного останова и работающего от штока или кабеля, зацепление должно производиться как можно ближе к контактному элементу и, если это возможно, осуществляться непосредственно на нем.

7.1.4.5.2 Автоматическое размыкание переключателей с прямым движением замыкания, управляемых по кабелю

Переключатели с прямым движением замыкания, управляемые по кабелю, должны автоматически возвращаться в разомкнутое состояние в случае дефекта в кабеле или в его креплении.

7.1.4.6. Требования относительно прямого движения размыкания (см. 2.4.10 ГОСТ 30011.1).

Для части хода, соответствующего разделению контактов, необходимо иметь зависимую связь без упругой детали (например, пружин) между подвижными контактами и точкой органа управления, к которой прикладывают управляющее усилие.

7.1.4.6.1 Типы контактных элементов

Аппараты для цепей управления с полным отключением цепи могут быть оборудованы контактными элементами быстрого действия или элементами независимого действия.

Размыкающие контактные элементы должны быть электрически разделены одни от других и от замыкающих контактных элементов.

Если аппарат для цепей управления имеет двунаправленные контактные элементы формы *C* или формы Z_a (см. рисунки 4c или 4d), следует использовать один контакт (замыкающий или размыкающий). При наличии двунаправленного контактного элемента формы Z_b могут быть использованы оба контакта.

7.1.5.3 *Индикация хода органа управления*

С целью облегчения регулировки органа управления по отношению к внешнему устройству переключения, например, к эксцентрику, аппарат для цепей управления может иметь индикацию минимального требуемого хода для надежного размыкания, например, метку глубины погружения органа управления (см. 5.4.1, перечисление 1), примечание 1).

8 ИСПЫТАНИЯ

В дополнение к указаниям раздела 8 гл. 1, а также приложения С действуют следующие положения.

8.3.1 *Циклы испытаний*

По ГОСТ 30011.1, 8.3.1 со следующими дополнениями.

Цикл VI (образец № 6) — механическое переключение позиционных переключателей с прямым движением размыкания.

Испытание № 1 — механическое переключение в температурных пределах (8.3.5).

Испытание № 2 — проверка прямого движения размыкания (8.3.6).

Цикл VII (образец № 7) — проверка прочности механизма передачи движения (8.3.7).

8.3.4 *Срабатывание при условном коротком замыкании*

По ГОСТ 30011.1, 8.3.4 со следующими дополнениями.

8.3.4.2.1 Проверка тока условного короткого замыкания

Испытание должно осуществляться как указано в 8.3.4.2 гл. 1, за исключением того, что ток устанавливается контактным элементом с прямым размыканием, а не дополнительной соединительной аппаратурой, и испытание осуществляют на каждом из трех изделий методом установления тока три раза тем же контактным элементом в однофазной цепи.

В случае аппаратов для цепей управления типа 2 контактный элемент может быть выбран произвольно.

8.3.4.4.1 Функционирование после испытания

После каждого испытания размыкающий контактный элемент должен разомкнуться в результате хода полного размыкания под действием усилия, оговоренного изготовителем (см. 5.4.1 перечисления 1) и 2) этой главы).

Размыкание контактов должно быть проверено приложением испытательного импульса амплитудой 2500 В между разомкнутыми контактами.

8.3.5 *Проверка механического функционирования позиционных переключателей в температурных пределах*

Это испытание применимо только к позиционным переключателям с прямым движением размыкания. Позиционный переключатель должен быть выдержан при температуре 70 °С в течение 8 ч.

В конце периода выдержки при той же температуре через контакты в течение 10 мин пропускают максимальный рабочий ток. Затем контакты должны быть приведены в действие 10 раз посредством приложения усилия, указанного изготовителем, в соответствии с 5.4.1.

Испытание на функционирование проводят затем при температуре минус 25 °С, но без пропускания тока.

По окончании испытаний разомкнутое положение контактов должно быть проверено по методике 8.3.6.

8.3.6 *Проверка прямого движения размыкания*

Когда позиционный переключатель находится в положении, соответствующем ходу прямого размыкания, указанному в 5.4.1, расстояние между разомкнутыми контактами должно выдерживать импульсное испытательное напряжение 2500 В.

Для позиционных переключателей, допускающих разделение, величина выдерживаемого импульсного напряжения должна соответствовать данным таблицы 14 первой части и импульсному напряжению U_{imp}, указанному изготовителем.

8.3.7 *Проверка прочности механизма передачи усилия*

Замыкающие (размыкающие) контакты должны быть подвергнуты воздействию усилия F_1 величиной 10 Н (см. рисунок 10). Усилие (момент) F_2, превышающее F_1 и указанное изготовителем, должно быть приложено к органу управления до исполнения хода прямого размыкания.

Во время и по окончании этого испытания подвижные контакты и механизм передачи усилия могут испытывать только такие деформации, что расстояние между разомкнутыми контактами должно выдерживать импульсное испытательное напряжение согласно 8.3.6.

Для аппаратов для цепей управления, допускающих разъединение, величина выдерживаемого импульсного испытательного напряжения должна соответствовать данным таблицы 16 ГОСТ 30011.1 и импульсному напряжению U_{imp}, указанному изготовителем.

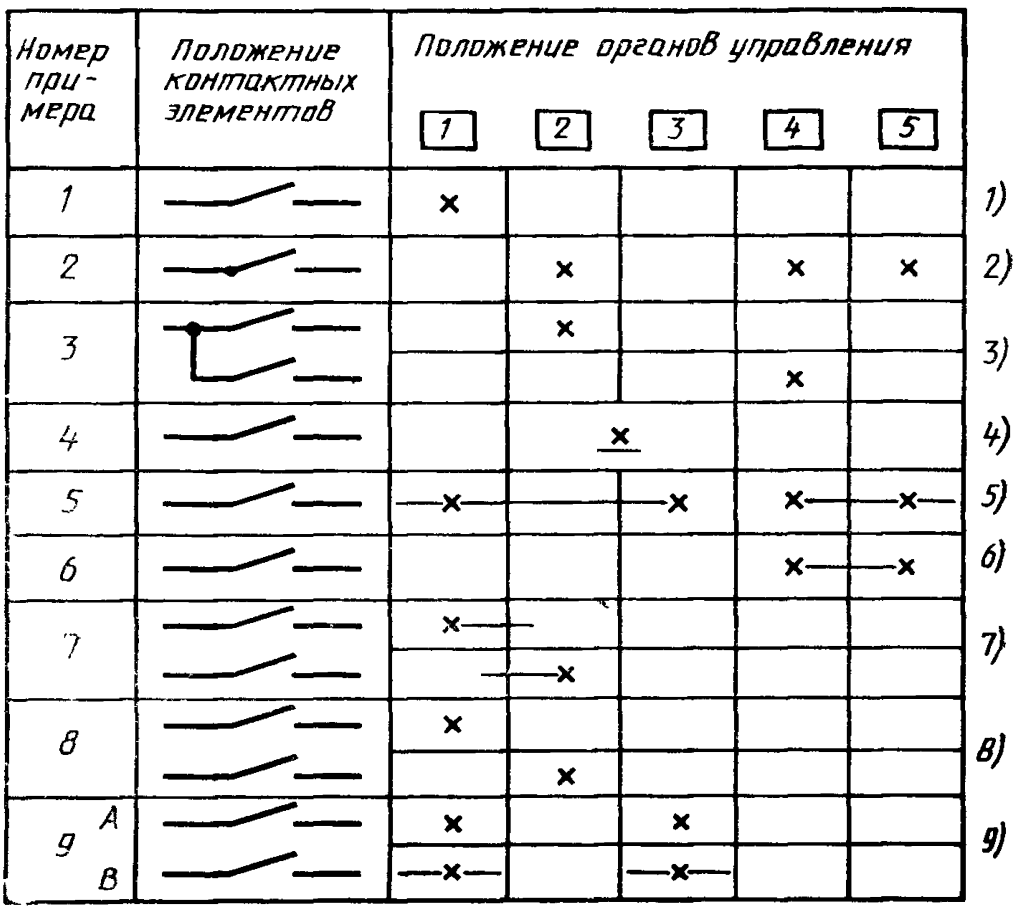
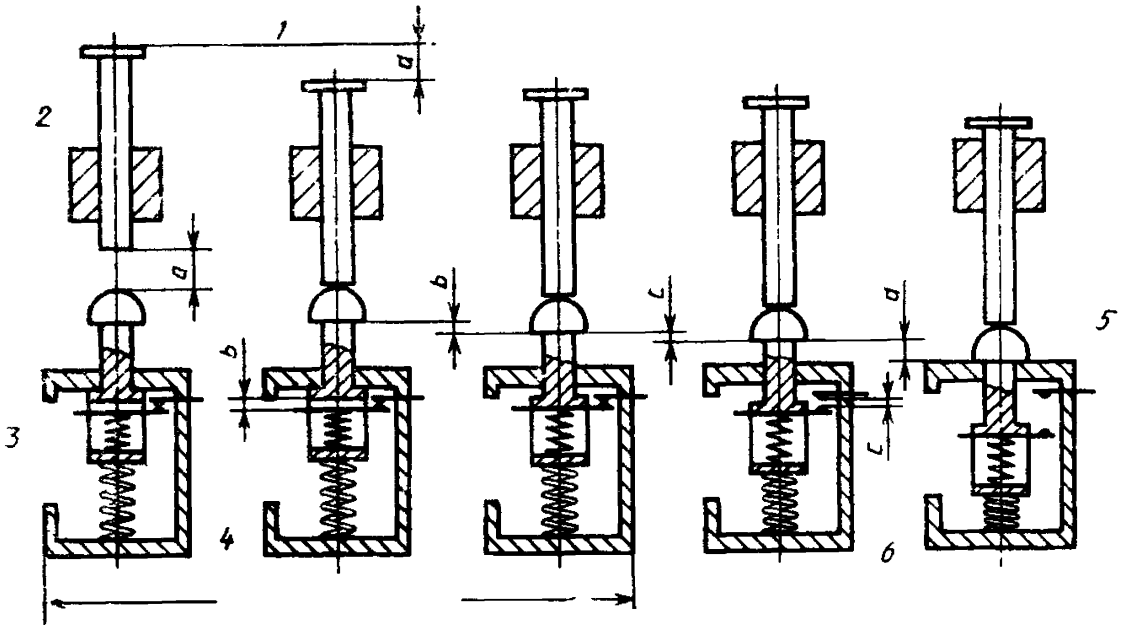


Рисунок 1 — Примеры рекомендуемого метода представления диаграммы работы поворотного переключателя

1) контактный элемент замкнут только в положении 1 органа управления; 2) контактный элемент замкнут в положениях 2, 4 и 5 органа управления; 3) два контактных элемента использованы как контактный элемент на два направления с тремя выводами; 4) контактный элемент проходного контактирования замкнут между положениями 2 и 3 органа управления; 5) контактный элемент проходного контактирования разомкнут между положениями 3 и 4 органа управления; 6) контактный элемент с контактом, удерживаемым между положениями 4 и 5 органа управления; 7) два контактных элемента с перекрываемым контактированием между положениями 1 и 2 органа управления; 8) два контактных элемента с неперекрываемым контактированием между положениями 1 и 2 органа управления *; 9) конструкция, в которой контактный элемент В замыкается раньше и размыкается позже, чем контактный элемент А

* Контактные элементы без перекрытия могут быть использованы для разрыва тока в одной цепи раньше установления тока в другой цепи при условии, что интервал времени соответствует режиму работы цепей

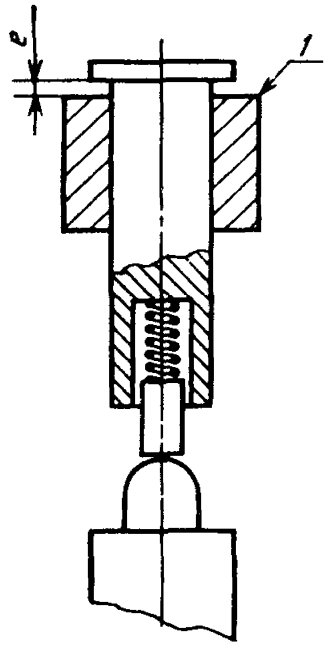


1 — положение покоя органа управления, *2* — орган управления; *3* — контактный элемент; *4* — положение покоя контактного элемента; *5* — упор контактного элемента; *6* — положение окончания остаточного хода контактного элемента

Рисунок 2 — Работа нажимной кнопки

a — холостой ход органа управления, *b* — холостой ход контактного элемента; *c* — минимальная требуемая величина расстояния между разомкнутыми контактами; *d* — остаточный ход контактного элемента; $b+c+d$ — полный ход контактного элемента; $a+b+c+d+e^*$ — полный ход управления,

* Ввиду возможности установления упругой связи между органами управления и контактным элементом (пример на рисунке 3), остаточный ход органа управления может превышать остаточный ход контактного элемента на величину *e*.



1 — упор органа управления

Рисунок 3 — Разность *e* между остаточным ходом органа управления и контактного элемента

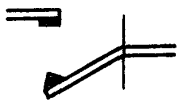
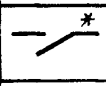
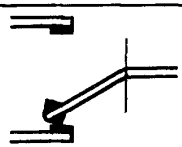
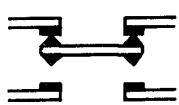
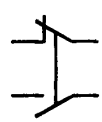
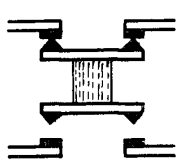
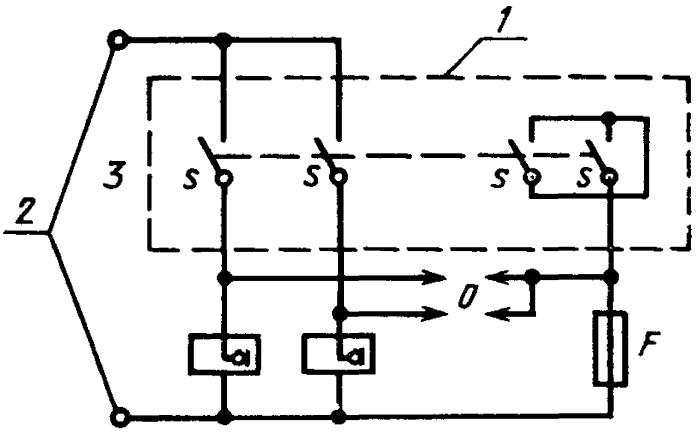
Номер рисунка	Рисунок	Символы	Форма	Описание
4a			A	Контактный элемент одиночного разрыва с двумя выводами
			B	
4b			X	Контактный элемент двойного разрыва с двумя выводами
			Y	
4c			C	Контактный элемент на два направления, одиночного разрыва, с тремя выводами
4d			Za	Контактный элемент на два направления, двойного разрыва, с четырьмя выводами Контакты имеют одну и туже полярность
4e			Zb	Контактный элемент на два направления, двойного разрыва, с четырьмя выводами (два подвижных контакта электрически разделены)

Рисунок 4 — Примеры контактных элементов (схемы)

Примечание — Символы соответствуют ГОСТ 2.767.

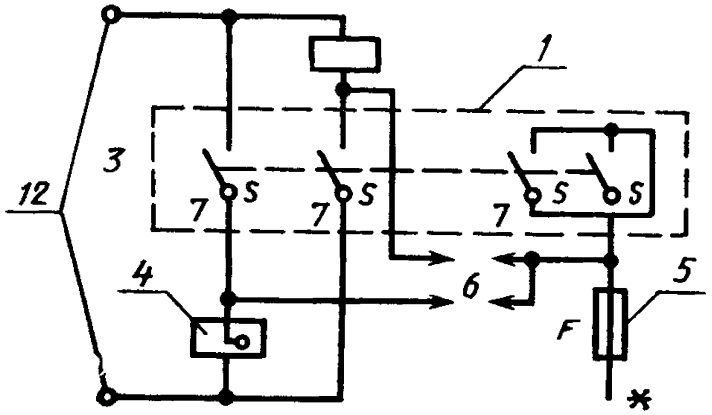
Испытательные схемы (см. 8.3.3.5 гл. 1)

Многополюсные вспомогательные устройства управления



1 — металлическая крышка; *2* — контакты одной и той же полярности, электрически не разделенные; *3* — источник переменного тока

Рисунок 5

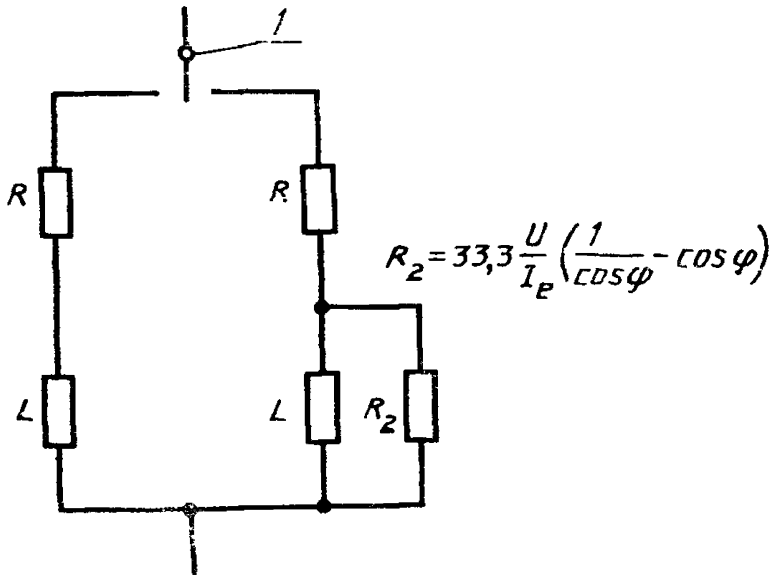


1 — металлическая крышка; *2* — разнополярные контакты, разделенные электрически; *3* — источник переменного или постоянного тока; *4* — нагрузка по схеме рисунка 7; *5* — предохранитель; *6* — датчик перенапряжения (см. 8.3.3.5.4); *7* — коммутирующий элемент (нормально разомкнутый или нормально замкнутый).

Рисунок 6

* Подключить к проводнику I для одной половины манипуляций и к проводнику II для другой половины (на переменном или постоянном токе).

Испытательная схема (см. 8.3.3.5 гл. 1)



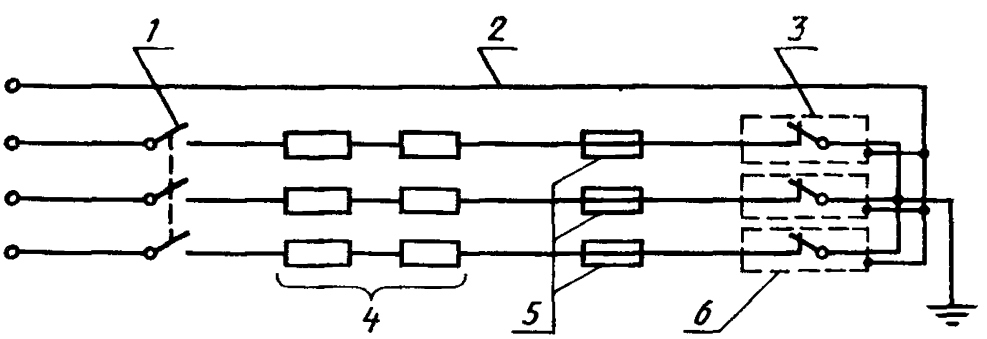
1 — коммутирующий контакт

Ток установления, например 10 I_e, $\cos\varphi = 0{,}3$

Ток разрыва, например I_e, $\cos\varphi = 0{,}3$.

Рисунок 7 — Схема нагрузки L_d для условий испытаний, требующих различных значений токов установления и разрыва и/или коэффициентов мощности (или постоянных времени)

Испытательная схема (см. 8.3.4.2 гл. 1)



1 — выключатель тока; *2* — медный луженый провод; *3* — металлическая крышка; *4* — предполагаемый ток 1000 А, коэффициент мощности 0,5—0,7 (или как указано изготовителем); *5* — тип устройства защиты против короткого замыкания (УЗКЗ) указывает изготовитель; *6* — испытуемые переключатели

Рисунок 8

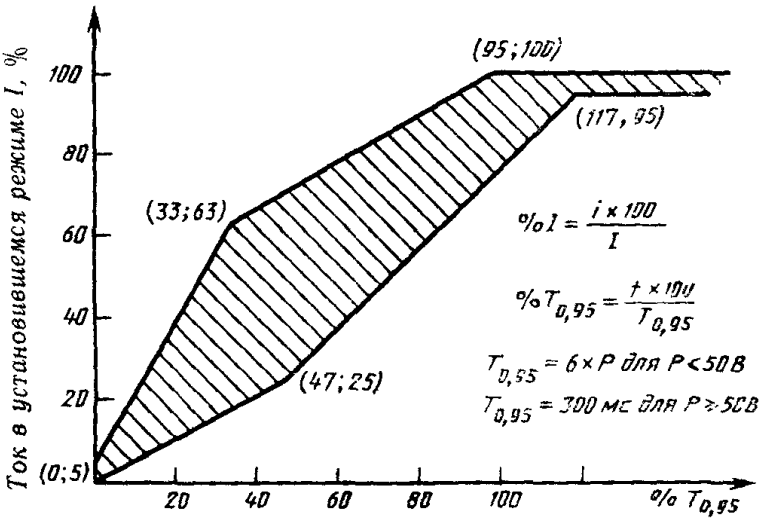
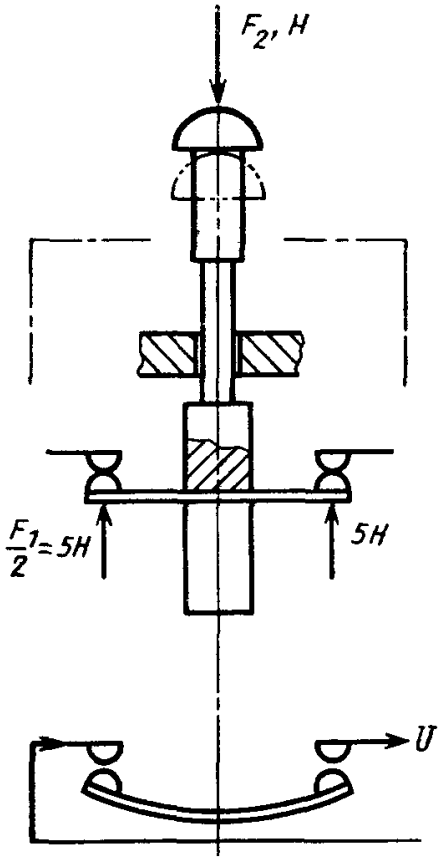


Рисунок 9 — Предельные значения ток/время для испытательных цепей на постоянном токе (см. 8.3.3.5.3)



U — испытательное импульсное напряжение (см. 8.3.7 гл. 3); F_1 — требуемая сила размыкания; F_2 — сила (момент), указанная изготовителем.

Рисунок 10 — Проверка прочности механизма передачи усилия

Таблица 1А

Примеры обозначения номинальных характеристик контактов согласно категориям применения

Обозначение	Категория применения	Условный тепловой ток, А	Номинальное значение рабочего тока I_e, А, при рабочих напряжениях						Номинальные величины, В·А	
Переменный ток			120 В	240 В	380 В	480 В	500 В	600 В	М	В
A150	AC-15	10	6	—	—	—	—	—	7200	720
A300	AC-15	10	6	3	—	—	—	—	7200	720
A600	AC-15	10	6	3	1,9	1,5	1,4	1,2	7200	720
B150	AC-15	5	3	—	—	—	—	—	3600	360
B300	AC-15	5	3	1,5	—	—	—	—	3600	360
B600	AC-15	5	3	1,5	0,95	0,75	0,72	0,6	3600	360
C150	AC-15	2,5	1,5	—	—	—	—	—	1800	180
C300	AC-15	2,5	1,5	0,75	—	—	—	—	1800	180
C600	AC-15	2,5	1,5	0,75	0,47	0,375	0,35	0,3	1800	180
150	AC-14	1,0	0,6	—	—	—	—	—	432	72
300	AC-14	1,0	0,6	0,3	—	—	—	—	432	72
E150	AC-14	0,5	0,3	—	—	—	—	—	216	36

Продолжение

Обозначение	Категория применения	Условный тепловой ток, А	Номинальное значение рабочего тока I_e, А, при рабочих напряжениях					Номинальные величины, В·А	
Постоянный ток			125 В	250 В	440 В	500 В	600 В		
150	DC-13	10	2,2	—	—	—	—	275	275
300	DC-13	10	2,2	1,1	—	—	—	275	275
600	DC-13	10	2,2	1,1	0,63	0,55	0,4	275	275
P150	DC-13	5	1,1	—	—	—	—	138	138
P300	DC-13	5	1,1	0,55	—	—	—	138	138
P600	DC-13	5	1,1	0,55	0,31	0,27	0,2	138	138
150	DC-13	2,5	0,55	—	—	—	—	69	69
300	DC-13	2,5	0,55	0,27	—	—	—	69	69
600	DC-13	2,5	0,55	0,27	0,15	0,13	0,1	69	69
P150	DC-13	1,0	0,22	—	—	—	—	28	28
P300	DC-13	1,0	0,22	0,1	—	—	—	28	28

M — включение;
B — отключение

[1] Буква означает тепловой ток и указывает на его род (переменный или постоянный, например B означает 5 А переменного тока. Последующие числа означают номинальное значение электрической прочности изоляции.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

ИСПЫТАТЕЛЬНЫЕ НАГРУЗКИ ИНДУКТИВНОСТИ ХАРАКТЕРА ДЛЯ ИСПЫТАНИЙ КОНТАКТОВ НА ПОСТОЯННОМ ТОКЕ

В1 Общие сведения

Индуктивные нагрузки в цепях управления постоянного тока в основном электромагнитные реле, контакторы и соленоиды с ферромагнитными сердечниками мощностью 50 Вт и менее. Влияние таких нагрузок на контакты аппаратов для цепей управления определяется энергией, которая зависит от среднего коэффициента нарастания тока в индуктивности или от длительности заряда последней.

Опытным путем установлено, что индуктивные нагрузки мощностью до 50 Вт почти всегда имеют длительность заряда до 95 % значения тока установившегося режима ($T_{0,95}$), равную 6 мс/Вт или менее.

В2 Конструкция

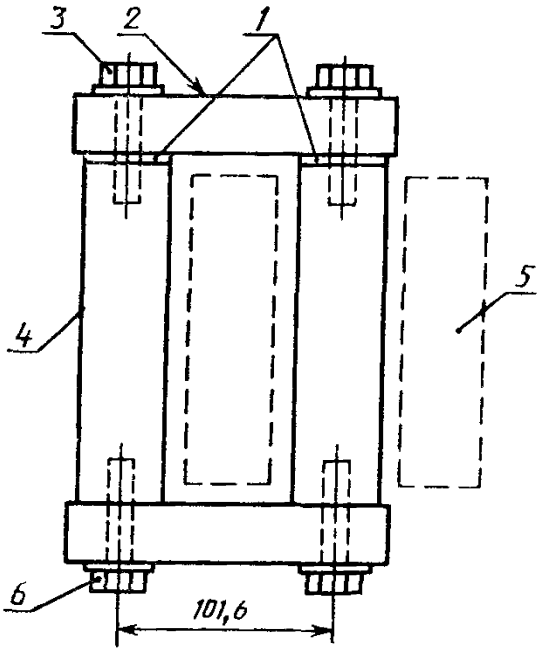
Чтобы приблизиться к реальным нагрузкам для испытания контактов, используемых в цепях управления постоянного тока,. можно применять следующие индуктивные нагрузки.

Магнитная цепь состоит из двух стальных сердечников диаметром 44,5 мм и длиной 158,7 мм, прикрепленных за концы с помощью винтов к стальному ярму размерами 25,4×63,5×152,4 мм. Расстояние между осями крепежных отверстий составляет 101,6 мм (см. рисунок В1). Используемая сталь имеет сопротивление от 13,3 до 19,9 мкОм/см. (Этому требованию удовлетворяют холоднокатаные стали с низким содержанием углерода).

Немагнитный зазор с переменной толщиной от 0,127 до 0,762 мм расположен на конце каждого сердечника, между сердечником и ярмом. Для крепления ярма следует использовать немагнитные винты со стороны зазора и стальные винты с другой стороны.

Катушка, обмоточные данные которой даны на рисунке В1, намотана на один из сердечников. Ток в катушке, когда она запитывается от источника испытательного напряжения, регулируется до указанной в таблице В1 величины с помощью последовательно включенного резистора.

Толщину зазора подбирают таким образом, что ток в катушке нарастает от нуля до 95 % своего полного значения в пределах, указанных на рисунке 9. Если кривая тока опускается после длительности, меньше предельной, сечением ярма увеличивают, если ток снижается после длительности, превышающей этот предел, сечение ярма уменьшают.



1 — две латунные шайбы диаметром 44,5 мм между каждым сердечником и ярмом; *2* — две пластины (ярмо); *3* — два латунных винта М12 с шестигранной головкой длиной 44,5 мм; *4* — два сердечника диаметром 44,5 и длиной 158,7 мм; *5* — катушка; *6* — два стальных винта М12 с шестигранной головкой длиной 44,5 мм
Размеры в миллиметрах

Рисунок В1 — Конструкция нагрузки для контактов на постоянном токе

Таблица В1

Нагрузки для цепей постоянного тока

Конструкция катушки					
Испытательное напряжение, В	Число витков	Сечение провода, мм²	Ориентировочное сопротивление катушки, Ом	Предельный ток в цепи последовательно включенным резистором А	Мощность при испытательном напряжении, Вт
125	7000	0,52	74	1,1	138
250	14000	0,26	295	0,55	138
600	33400	0,10	1680	0,20	120

ПРИЛОЖЕНИЕ С

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ИСПЫТАНИЯ — ИЗНОСНЫЕ ИСПЫТАНИЯ

С1 Испытания на механическую износостойкость

Механическая износостойкость аппаратов для цепи управления характеризуется числом циклов холостого срабатывания, т. е. без переключения тока, которое оно способно выдержать без механических повреждений.

Установленное число циклов холостого срабатывания предполагает, что никакие обслуживание, ремонт или замена деталей не разрешаются.

Количественные значения числа циклов холостого срабатывания, приведены в таблице С1.

Примечание — Испытания на механическую износостойкость применимы к комплектному устройству для цепи управления.

С2 Испытания на коммутационную износостойкость

Коммутационную износостойкость выражают числом циклов срабатывания под нагрузкой, она зависит одновременно от электрических и механических условий срабатывания аппарата.

Примечание — Испытания на коммутационную износостойкость применимы к комплектному устройству для цепи управления.

С2.1 Испытательные значения и испытательные схемы

Для получения сравнимых результатов испытаний необходимо использовать следующие испытательные схемы (см. таблицу С2):

С2.1.1 *Испытания на переменном токе*

Используют схему согласно рисунку С1, содержащую:

— цепь установления тока, образованную индуктивностью без сердечника с последовательно включенным резистором, коэффициентом мощности 0,7 и пропускающую ток величиной 10 I_e;

— цепь разрыва тока, образованную индуктивностью без сердечника и последовательно включенным резистором, параллельно которым включен резистор, через который проходит примерно 3 % тока разрыва I_e так, что общий коэффициент мощности составляет 0,4.

Если контактный элемент имеет длительность дребезга менее 3 мс, можно осуществлять испытания в упрощенной схеме согласно рисунку С2.

В протоколе испытания должен быть уточнен вид используемой схемы испытания.

Примечание — Как вариант, это испытание может быть проведено на реальной нагрузке, для которой предусмотрен аппарат управления.

Таблица С1

Число циклов переключения при испытаниях на механическую износостойкость

Класс механической прочности, млн. циклов холостого переключения	Число циклов холостого переключения в час
0,01	12
0,03	12
0,1	12
0,3	30
1	120
3	300
10	1200
30	3600
100	12000

Таблица С2

Параметры при испытаниях на коммутационную износостойкость

Род тока	Категория применения	Включение			Отключение		
Переменный	AC-15	I	U	cosφ	I	U	cosφ
		$10\,I_2$	U_e	0,7[1]	I_e	U_e	0,4[1]
Постоянный	DC-13	I	U	$T_{0,95}$	I	U	$T_{0,95}$
		I_e	U_e	$6\times P$[3]	I_e	U_e	$6\times P$[3]

I_e — номинальный рабочий ток.

U — номинальное рабочее напряжение.

$P = U_e I_e$ — потребляемая мощность в установившемся режиме, Вт.

I — ток включения и отключения

U — напряжение.

$T_{0,95}$ — время достижения 95 % от тока установившегося режима, мс.

Примечания к таблице С2

1 Указанные коэффициенты мощности являются условными и применимы только к цепям, которые имитируют электрические характеристики цепей катушки. Следует отметить, что для цепей с коэффициентом мощности, равным 0,4, испытательная схема содержит параллельно включенные резисторы с целью имитации эффекта ослабления потерь реального электромагнита за счет токов Фуко.

2 Для электромагнитных нагрузок в цепях постоянного тока, снабженных соединительной аппаратурой, которая снижает сопротивление цепей, номиналь-

ный рабочий ток должен быть по крайней мере равным максимальной величине пускового тока.

3 Величина «$6 \times P$» является результатом эмпирического соотношения, которое, как полагают, представляет большинство электромагнитных нагрузок в цепях постоянного тока до верхнего предела $P = 50$ Вт. Предполагается, что нагрузки, имеющие потребляемую мощность св. 50 Вт, составлены из нагрузок меньшей мощности, включенных параллельно. Следовательно, величина $6 \times P = 300$ мс должна составлять верхний предел независимо от величины поглощаемой энергии.

С2.1.2 *Испытания на постоянном токе*

Используемые испытательные схемы должны содержать:

а) индуктивность без сердечника с последовательно включенным сердечником. Резистор должен быть подключен к выводам испытательной схемы для имитации ослабления, имеющего место за счет токов Фуко; величина резистора должна быть такой, чтобы через него протекал 1 % испытательного тока или

б) индуктивность с сердечником и последовательно соединенным резистором (в случае необходимости) с целью получения значения длительности $T_{0,95}$, указанного в таблице С2.

С помощью осциллографа следует убедиться в том, что время достижения 95 % тока установившегося режима равно величине, приведенной в таблице С2, с точностью ±10 % и что время достижения 63 % установившегося значения тока равно трети значения, указанного в таблице С2, с точностью ±20 %.

Примечание — Можно также осуществить это испытание с реальной нагрузкой, для которой предусмотрено данное вспомогательное устройство управления.

С2.2 Разновидности испытаний

Частота циклов переключения

Частота циклов переключения должна быть равной величине, указанной изготовителем, но она должна быть по крайней мере равной значению, приведенному в таблице С1 в зависимости от числа циклов переключения, которые необходимо осуществить.

Длительность периода прохождения тока не должна превышать 50 % и быть менее 10 % полной длительности цикла. Если используется испытательная схема по рисунку С1, длительность периода протекания тока, в 10 раз превышающего I_e, должна быть такой, чтобы не допустить перегрева.

С2.3 Протокол испытания

Протокол испытания должен уточнить тип используемой испытательной схемы.

С2.4 Получаемые результаты

В процессе испытаний контактный элемент не должен иметь ни одного из следующих видов повреждений:

— сварки контактов;

— длинной дуги;

— дефектного установления тока в цепи (дребезг);

— пробоя на соседний контактный элемент или корпус.

Кроме того, по окончании испытания элемент должен выдержать испытание на электрическую прочность по 8.3.3.4 гл. 1 с величиной испытательного напряжения, равной $2 \times U_e$ (минимум 500 В).

Испытательная схема (см. С2.1)

Испытуемый объект

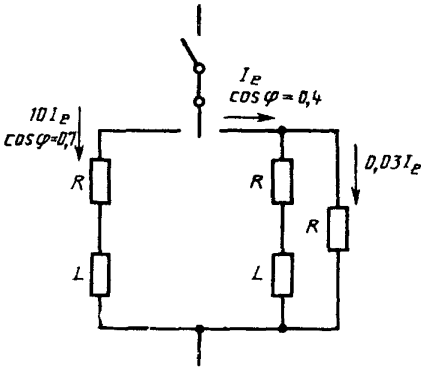


Рисунок С1 — Нормальная схема (см. СВ1.1)

Испытуемый объект

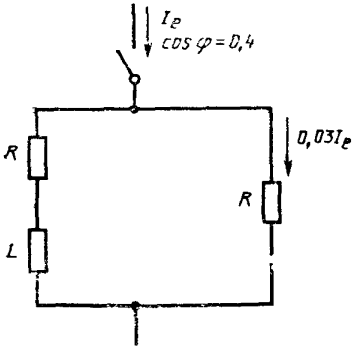


Рисунок С2 — Упрощенная схема (см. С2.1.1)

ПРИЛОЖЕНИЕ D

ВОЗДУШНЫЕ ЗАЗОРЫ И ПУТИ УТЕЧКИ В АППАРАТАХ ДЛЯ ЦЕПЕЙ УПРАВЛЕНИЯ

Введение

Установить ряд простых правил относительно воздушных зазоров и путей утечки, которые могли бы быть применены к аппаратам для цепей управления, представляется невозможным из-за существенного влияния переменных факторов, таких как атмосферные явления, тип используемой изоляции, расположение направления утечки и условия сети, в которой должен быть использован аппарат.

Следовательно, это приложение может служить как справочное в том, что касается минимальных величин воздушных зазоров и путей утечки. Данные величины основываются на величинах этих параметров, указанных в различных национальных стандартах и удовлетворяющих нормальным промышленным условиям и условиям сетей, встречающимся в большинстве стран, где эти стандарты действуют.

D1 Область применения

Рекомендации настоящего приложения применимы к аппаратам для цепей управления, являющимся предметом настоящего стандарта. Они распространяются на аппараты, работающие в воздухе и в нормальных атмосферных условиях, оговоренных в 6.1.3.2 гл. 1. Если атмосферные условия отличаются от нормальных, необходимо учитывать это либо при выборе покрытий, либо принятием более длинных путей утечки.

Рекомендации не применимы к аппаратам, для которых указана величина U_{imp}, а также к аппаратам, допускающим разъединение, которые должны удовлетворять требованиям 7.1.3 гл. 1.

D2 Определения

Раздел свободен.

D3 Общие положения

D3.1 Рекомендуется предусматривать на поверхности изолирующих частей ребра, располагаемые таким образом, что они прерывают любое проводящее покрытие, которое может здесь сформироваться.

D3.2 Воздушные зазоры и пути утечки должны располагаться на элементах, которые не дают возможности образования дуги. Вблизи дуг или в промежутках, где может находиться ионизированный газ, нормальные атмосферные условия, определенные в 6.1.3.2 гл. 1, не соблюдаются, и могут потребоваться большие размеры зазоров.

D3.3 Рекомендуемые воздушные зазоры не относятся к расстояниям между разделяемыми контактами одной полярности в положении размыкания.

D3.4 Токоведущие части, покрытые только лаком или эмалью, или защищенные только окислением или с помощью подобного процесса, не рассматривают в качестве изолирующих.

D3.5 Рекомендуемые воздушные зазоры и пути утечки должны быть сохранены в следующих условиях.

а) С одной стороны, без внешних электрических соединений, с другой стороны, когда изолированные или голые проводники, по типу и всем размерам подходящие для аппарата, подключены в соответствии с указаниями изготовителя, если таковые имеются.

б) После замены сменных деталей с учетом максимально разрешенных допусков изготовления.

в) С учетом возможных деформаций, связанных с влиянием температуры, старения, ударов и вибраций или с условиями короткого замыкания, которым может подвергаться контактор.

D4 Определение размеров воздушных зазоров и путей утечки

Для определения размеров воздушных зазоров путей утечки рекомендуется учитывать следующие положения.

D4.1 Если на воздушный зазор или пути утечки влияют одна или несколько металлических деталей, необходимо, чтобы либо один из сегментов, заключенных между этими деталями, имел длину по крайней мере равную минимальной требуемой величине, либо чтобы сумма длин наиболее длинных сегментов была по крайней мере в 1,25 раза больше минимальной требуемой величины. Сегменты, длина которых менее 2 мм, не должны приниматься в рассмотрение при определении полной длины воздушных зазоров и путей утечки.

D4.2 При измерении длины путей утечки ребра глубиной и шириной более 2 мм должны обмеряться вдоль их контуров. Ребра, один из размеров которых меньше указанной величины, а также те, что могут быть засорены пылью, не должны приниматься во внимание при измерениях.

D4.3 При измерении пути утечки ребра высотой менее 2 мм не должны учитываться. Ребра высотой 2 мм и более·

— обмеряют вдоль контура, если они составляют единое целое с деталью из изолирующего материала (например, с помощью литья или сварки);

— обмеряют по наиболее короткой из двух траекторий: длина шва или профиль ребра, если они не являются продолжением изолирующей детали.

D4.4 Применение вышеупомянутых рекомендаций иллюстрируются примерами 1—11 приложения С к ГОСТ 30011.1.

D5 Минимальные величины воздушных зазоров и пути утечки

D5.1 Величины воздушных зазоров и путей утечки указаны в таблице 1 в зависимости от номинального напряжения прочности изоляции и условного теплового тока I_{th} устройства цепи управления.

D5 2 Величины воздушных зазоров указаны, с одной стороны, как расстояние между двумя активными элементами (L—L) и, с другой стороны, между активным элементом и близлежащей проводящей деталью (L—A). Расстояние между активным элементом и элементом, связанным с «землей» (который не является частью близлежащего проводника), может быть указано соответственно расстоянию L—L для рассматриваемого напряжения.

D5.3 Величины (длина) путей утечки (таблица D1) зависят, кроме всего прочего, от вида изолирующего материала и от формы изолирующей детали.

Графа *а* 1 Керамические материалы (стеатит, фарфор).

2 Другие изолирующие материалы, из которых выполнены ребра или другие вертикально расположенные поверхности и для которых экспериментально показано, что они удовлетворяют требова-

ниям, если используются при таких же величинах путей утечки, что и керамические материалы.

Примечание — Такими материалами могут быть материалы, имеющие коэффициент сопротивления токам утечки по крайней мере 140 В, например, материалы, получаемые из фенольных смол методом литья.

Графа *b* Все другие случаи.

Величины, приведенные в таблице D1, даны только в качестве справочных и могут рассматриваться как минимальные.

Таблица D1

Размеры в миллиметрах

Номинальное напряжение прочности изоляции, В	Воздушные зазоры		Пути утечки	
	L—L	*L—A*	*a*	*b*
60	2	3	2	3
$60 < U_i \leqslant 250$	3	5	3	4
$250 < U_i \leqslant 380$	4	6	4	6
$380 < U_i \leqslant 500$	6	8	6	10
$500 < U_i \leqslant 660$	6	8	8	12
$660 < U_i \leqslant 750$ переменный ток	10	14	10	14
$750 < U_i \leqslant 1000$ переменный ток	14	20	14	20

Примечания:

1 Величины, приведенные в таблице D1, относятся к атмосферным условиям, определенным в 6.1.3.2 гл. 1. При более жестких условиях и при использовании на борту судна величины линий утечки должны как мимимум соответствовать данным графы *b*.

2 Когда воздушный зазор *L—A* больше соответствующей длины пути утечки, указанной в графе *a* или *b*, путь утечки между токоведущим элементом и близлежащим проводящим элементом не должен быть короче этого изолирующего промежутка.

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

ВОПРОСЫ, ЯВЛЯЮЩИЕСЯ ПРЕДМЕТОМ СОГЛАШЕНИЯ МЕЖДУ ИЗГОТОВИТЕЛЕМ И ПОКУПАТЕЛЕМ

Примечание — В рамках данного приложения слово «соглашение» понимают в очень широком смысле; слово «пользователь» включает испытательные станции.

Приложение *I* ГОСТ 30011.1 применимо в том, что касается пунктов и параграфов, на которые дает ссылки настоящий стандарт, со следующими дополнениями.

Номер пункта настоящего стандарта	Объект согласования
5.2.5	Отношение между положениями органа управления поворотных переключателей и соответствующими положениями контактных элементов в диаграмме работы (указания изготовителя)
5.2.6	Характеристики временной задержки контактных элементов с регулируемой задержкой вспомогательных контакторов (указание изготовителя)
6.1.1 (гл. 3)	Выбор соединительных проводников для позиционных переключателей с прямым движением размыкания
8.3.1	Последовательности испытаний, осуществляемых на одном образце (по запросу изготовителя)
8.3.4.3	Испытания при условном коротком замыкании. Регулировочное значение для испытательной цепи, если предполагаемый ток отличается от 1000 А (требование изготовителя). Коэффициент мощности испытательной цепи менее 0,5 (согласие изготовителя)

УДК 621.316.544.3:006.354 Е71 ОКП 34 0083
Ключевые слова: аппараты для цепей управления

Редактор *В. П. Огурцов*
Технический редактор *О Н. Никитина*
Корректор *В С. Черная*

Сдано в набор 28.12.94. Подп в печ. 22 02 95 Усл. п л 4,65. Усл кр -отт. 4,65
Уч.-изд л. 4,73. Тир. 684 экз. С 2133.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 107076, Москва, Колодезный пер., 14.
ПЛР № 040138
Калужская типография стандартов, ул Московская, 256 Зак 2659

gost.e-ecolog.ru