УДК 621.316.53/.54.004.3:629.7

Группа Е08

ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

ОСТ 1 00289-78

На 15 страницах

Введен впервые

КОНТАКТОРЫ И ВЫКЛЮЧАТЕЛИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ

Правила выбора, установки и эксплуатации

ОКСТУ 7507.7553

Распоряжением Министерства от 22 августа 1978 г. № 087-16/3

срок введения установлен с 1 июля 1979 г.

Настоящий стандарт устанавливает правила выбора, установки и эксплуатации электромагнитных контакторов и выключателей, применяемых в качестве встроенных элементов для внутреннего монтажа в изделиях авиационной техники и средствах их наземного обслуживания и изготавливаемых в соответствии с требованиями ОСТ 1 01033-82, ОСТ 1 00772-84 и ОСТ 1 00782-84.

Издание официальное ★

ГР 8090552 от 20.09.78

Перепечатка воспрещена

№ изм. 1 9086
№ изв. 2 10992
Инв. № дубликата
Инв. № подлинника 3718

gost.e-ecolog.ru

№ изм. 2 | № изв. 10992
Инв. № подлинника 3718 | Инв. № дубликата

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Электромагнитный контактор представляет собой двухпозиционный аппарат с самовозвратом, приводимый в действие электромагнитом.

Электромагнитные контакторы предназначены для частых и многократных коммутаций нагрузки, в том числе моторной, при подаче или снятии напряжения на обмотку электромагнита.

1.2. Электромагнитный выключатель является двухпозиционным аппаратом без самовозврата, контактная система которого имеет два устойчивых положения при обесточенной цепи управления, а перевод ее из одного положения в другое производится с помощью электромагнитного механизма.

Электромагнитные выключатели отличаются тем, что с их помощью производятся сравнительно редкие операции – включение и отключение устройств, работающих в дежурном режиме, переключение с одного источника на другой, аварийное отключение по сигналу защиты и т.д.

1.3. Контакторы и выключатели подразделяются:

– по номинальному коммутируемому току;

– по числу коммутируемых цепей;

– по виду главных контактов;

– по роду коммутируемого тока – постоянного и переменного;

– по напряжению в цепи управления;

– по максимально допустимой температуре окружающей среды;

– по конструктивному исполнению – защищенного исполнения, герметичного, а выключатели – дополнительного исполнения с магнитной и механической блокировкой.

По режиму работы контакторы подразделяются – продолжительного и кратковременного режима.

1.4. Работоспособное состояние контакторов и выключателей зависит от коммутационной износостойкости и напряжения в цепи управления. Работоспособное состояние контакторов дополнительно зависит и от теплоизносостойкости.

1.5. Коммутационная износостойкость выражается допустимым количеством срабатываний в каждом конкретном режиме и зависит от характера нагрузки, частоты срабатываний, диапазона коммутируемых токов и напряжений, условий коммутации (повышенная температура, пониженное атмосферное давление).

Максимальная частота срабатывания устанавливается из условия обеспечения устойчивой коммутации контактами контактора или выключателя электрических цепей с учетом значений коммутируемой нагрузки в режимах, оговоренных в технической документации. Увеличение частоты срабатывания может привести к повышенному износу контактной системы, нарушению работоспособности контактора или выключателя.

1.5.1. Для обеспечения надежной работы контакторов и выключателей необходимо соблюдать соответствующий режим в цепи контактов в части уровня напряжения и

коммутируемого тока.

При значениях напряжения и тока, превышающих допустимые по технической документации на конкретные изделия, может иметь место выход из строя контактов из-за их разрушения или сваривания.

Коммутация токов менее значений, указанных в технической документации, может явиться причиной нарушения контактирования (кратковременного или длительного).

1.5.2. Существенное влияние на работоспособное состояние и надежность контакторов и выключателей оказывает характер коммутируемой нагрузки: активная, индуктивная, моторная и ламповая.

Моторные и ламповые нагрузки характеризуются наличием пусковых токов, что необходимо учитывать при выборе изделия.

Для цепей с индуктивной нагрузкой наиболее тяжелым в работе контактов является процесс размыкания цепи.

1.5.3. При длительном воздействии на контакторы и выключатели максимальной повышенной температуры имеет место предельный нагрев деталей.

Снижение атмосферного давления окружающей среды ухудшает теплоотдачу, а также влияет на электрическую прочность воздушных промежутков между токоведущими деталями, что приводит к старению изоляции и изменению параметров изделия.

1.6. Рабочее напряжение в цепи управления указывается в технической документации в виде диапазона, в пределах которого гарантируется работоспособное состояние контактора и выключателя при воздействии климатических и механических факторов.

Верхнее значение рабочего напряжения для контакторов ограничивается в основном температурой нагрева провода обмотки.

Нижнее значение рабочего напряжения определяется необходимым минимальным коэффициентом запаса, обеспечивающим надежность срабатывания.

Для каждого аппарата в технической документации указывается максимальное сопротивление подводящих проводов в цепи управления, при которой предусмотрена возможность его применения.

При сопротивлении подводящих проводов в цепи управления менее значений, указанных в технической документации, напряжение в цепи управления может быть уменьшено.

1.7. Теплоизносостойкость контактора выражается допустимым суммарным временем работы обмотки при наихудшем (по нагреву) сочетании условий работы, т.е. в условиях повышенной температуры окружающей среды, при максимальном напряжении в цепи управления контактором и при минимальном атмосферном давлении.

1.8. Обозначения контакторов и выключателей приведены в обязательном приложении.

№ изм. | № изв. | 3718 | Инв. № дубликата | Инв. № подлинника

2. ВЫБОР КОНТАКТОРОВ И ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ ДЛЯ КОНКРЕТНОГО ПРИМЕНЕНИЯ

2.1. Правильность выбора изделия обеспечивает надежную его работу. При выборе контакторов и выключателей для конкретного применения необходимо руководствоваться требованиями технической документации на изделия и также учитывать все условия, в которых они должны работать: электрический режим коммутации, климатические и механические воздействия.

Контакторы и выключатели должны эксплуатироваться в пределах норм, оговоренных в технической документации на конкретные изделия.

Допускается превышение предельного значения какого-либо воздействующего фактора при снижении другого.

Конкретные условия эксплуатации контакторов и выключателей согласовываются с разработчиком изделия.

2.2. Контакторы и выключатели необходимо выбирать:

- при активной нагрузке в цепи - по номинальному току;
- при моторной и ламповой нагрузке в цепи: при включении - по пусковому току электродвигателя или току включения лампы, при отключении - по номинальному току;
- при индуктивной нагрузке в цепи - по номинальному току и эквивалентной постоянной времени коммутируемой цепи.

Параметры нагрузок не должны превышать допустимых значений, указанных в технической документации на конкретные изделия.

При выборе контакторов и выключателей необходимо учитывать, что при отрицательных температурах происходит увеличение тока нагрузки (для температуры минус 60°С это увеличение составляет $\sim 1{,}25$ раза).

Одновременно необходимо учитывать также перегрузочные способности контакторов и выключателей, которые указываются в технической документации на конкретные изделия.

2.3. При выборе коммутационного аппарата, которым будет производиться включение и отключение обмотки контактора или выключателя, необходимо учитывать, что обмотка контактора (электромагнитного выключателя) представляет собой нелинейную индуктивную нагрузку, которая по воздействию на контакты эквивалентна дросселям по ОСТ 1 00805-75, а также необходимо учитывать наличие пускового тока при включении контакторов, имеющих электромагнит с двумя обмотками - пусковой и удерживающей.

2.4. При выборе контакторов и выключателей необходимо правильное предварительное определение требуемого ресурса.

№ изм. | № изв. | Инв. № дубликата | 3718 | Инв. № подлинника

Основным показателем ресурса изделий является суммарное количество срабатываний при определенном характере коммутируемой нагрузки, а для контакторов – также суммарное время пребывания обмотки под током (T_o).

Исходя из допустимых значений числа переключений (N_K) или суммарного времени пребывания обмотки под током (T_o), определяется ресурс в часах (T_Λ):

$T_\Lambda \leqslant \frac{N_K}{\eta_K}$ – для контакторов и выключателей,

$T_\Lambda \leqslant \frac{T_o}{\eta_o}$ – только для контакторов,

где η_K – число переключений за 1 ч полета;

η_o – относительное время включенного состояния.

За допустимое берется меньшее значение, найденное по приведенным формулам.

2.5. Указываемое в технической документации на контакторы допустимое время пребывания обмотки под током (например, 500 ч) относится к условиям, при которых обмотка может иметь предельный нагрев, т.е. при максимальной температуре окружающей среды, минимальном атмосферном давлении и максимальном напряжении на зажимах обмотки. Поэтому при использовании контактора при меньших значениях температуры окружающей среды и напряжения в цепи управления и больших значениях атмосферного давления время нахождения обмотки под напряжением может быть увеличено.

Там, где безусловно существует необходимость увеличения ресурса обмотки, сверх указанного в технической документации, следует применять изделие, рассчитанное на работу при более высокой температуре окружающей среды, или применять данное изделие при более низких температурах окружающей среды. Нагрев обмотки определяется по потребляемой силе тока. Перерасчет производится по формулам:

$$t = \Delta t + t_2,$$

$$\Delta t = \frac{J_{XC} - J_{HC}}{J_{HC}} (234{,}5 + t_1) - (t_2 - t_1),$$

где Δt – превышение температуры обмотки над температурой окружающей среды, °С;

J_{XC} – потребляемая сила тока обмотки в холодном состоянии, А;

J_{HC} – потребляемая сила тока обмотки в нагретом состоянии, А;

t_1 – температура окружающей среды, при которой была измерена сила тока J_{XC}, °С;

t_2 – температура окружающей среды, при которой была измерена сила тока J_{HC}, °С;

При небольшом отклонении напряжения питания от заданного можно считать, что превышение температуры обмотки над температурой окружающей среды изменит-

№ изм. 2 | № изв. 10992
Инв. № дубликата | Инв. № подлинника 3718

ся пропорционально квадрату отношения напряжений.

Понижение атмосферного давления приводит к увеличению превышения температуры нагрева обмотки.

При снижении атмосферного давления от 101,32 до 0,67 кПа (от 760 до 5 мм рт. ст.) превышение температуры нагрева обмотки может возрасти на 10–20 °С в зависимости от мощности и исполнения аппарата.

Таким образом, при гарантированном снижении напряжения на клеммах обмотки до диапазона от 24 до 27 В (при заданном в технической документации диапазоне от 24 до 30 В) и снижении фактической температуры окружающего воздуха (непосредственно около изделия) на несколько десятков градусов по сравнению с максимальной, указанной в технической документации на изделия, ресурс аппарата может быть увеличен.

Всякое возможное увеличение ресурса аппарата в результате снижения температуры нагрева обмотки производится с учетом обеспечения надежной работы контактов и всего аппарата в целом и должно быть оформлено протоколом согласования применения изделия при рассмотрении предприятием-разработчиком изделия фактических материалов по условиям применения: температуры окружающей среды, диапазона напряжения на клеммах обмотки и атмосферного давления.

2.6. При коммутации электрических цепей с помощью контакторов и выключателей могут возникать электрические помехи в подводящих проводах, электромагнитные поля, излучаемые как самими аппаратами, так и подводящими проводами, а также импульсы повышенного напряжения, что следует учитывать при их применении и, если требуется, принимать меры для их подавления.

2.7. Целесообразно принимать схемно-конструктивные меры по увеличению надежности работы контакторов и выключателей в системе.

В системах, где даже единичный сбой, а тем более полный отказ может привести к аварийной ситуации, обязательно применять дублирование. Дублирование резко снижает вероятность отказов коммутируемой цепи.

2.8. Использовать временные характеристики контакторов и выключателей при построении логических схем автоматики не допускается.

2.9. Каждый контактор и выключатель перед установкой на объект должен пройти входной контроль.

2.9.1. Входной контроль проводится в нормальных климатических условиях.

Средства измерения должны быть поверены в соответствии с требованиями ГОСТ 8.513-84 и иметь класс точности не менее 1,5; мегомметр применять с выходным напряжением 500 В.

2.9.2. При входном контроле проводится:

- внешний осмотр;
- проверка сопротивления изоляции;
- проверка работоспособности.

№ изм. 2 | № изв. 10992
Инв. № дубликата | Инв. № подлинника 3718

2.9.3. При внешнем осмотре:

– проверяется наличие и правильность заполнения сопроводительной документации;

– производится осмотр изделия, чтобы убедиться в отсутствии механических повреждений (царапин, трещин, вмятин), которые могли появиться при транспортировании и распаковке.

2.9.4. При проверке сопротивления изоляции:

– проводится выдержка изделия в нормальных климатических условиях в течение 2 ч;

– проверяется сопротивление изоляции между корпусом и токоведущими цепями, а также между отдельными токоведущими цепями, не связанными между собой электрически, и цепями, разъединяющимися в процессе работы изделия;

– производится отсчет показания мегомметра, определяющего сопротивление изоляции, через 1 мин после подачи на изделие напряжения от измерительной схемы или через меньшее время, за которое показание мегомметра практически установится.

Результат проверки считается положительным, если сопротивление изоляции не менее значений, указанных в технической документации на конкретные изделия для нормальных климатических условий.

2.9.5. Проверку работоспособности производить путем пятиразового включения и отключения контактора или выключателя.

На обмотку подать минимальное напряжение, указанное в технической документации на конкретные изделия.

Контроль работоспособности контакторов или выключателей производить по замыканию и размыканию контактов индикаторами, включенными в цепь контактов при минимальном напряжении на разомкнутых контактах и минимальном токе через замкнутые контакты, оговоренных в технической документации на конкретные изделия.

При проверке работоспособности допускается последовательное соединение контактов.

Изделие работоспособно, если при включении и отключении не было отказа по контактированию.

2.9.6. На изделие, прошедшее входной контроль, наносится специальная отметка.

2.9.7. При необходимости проверки электрической прочности изоляции контактора или выключателя в составе аппаратуры на предприятии-изготовителе разрешается провести ее полным испытательным напряжением только один раз. При повторных проверках электрической прочности изоляции на предприятии-изготовителе аппаратуры испытательное напряжение должно снижаться каждый раз на 15 %.

3. УСТАНОВКА И МОНТАЖ

3.1. Место установки контакторов и выключателей на объекте должно удовлетворять следующим требованиям:

№ изм. 2 | № изв. 10992
Инв. № дубликата 3718 | Инв. № подлинника

– вибрация и ударная перегрузка мест крепления изделий должны быть не более значений, указанных в технической документации на конкретные изделия;

– контакторы и выключатели устанавливаются в местах, защищенных от попадания воды, керосина, масел, пыли, кислот, грязи, металлических опилок и др.

– при размещении контакторов и выключателей рядом с элементами, нагретыми выше допустимой температуры окружающей среды, должны быть приняты меры, обеспечивающие необходимую защиту: рациональное размещение, принудительная вентиляция, применение теплоотводящих панелей и экранов и т.п.

3.2. Расстояние между изделиями, расположенными рядом, должно быть не менее 2 мм для исключения их возможных электрических и механических контактов. При этом у контакторов необходимо учитывать взаимное тепловое влияние. Температура нагрева обмотки не должна превышать установленной в технических условиях на конкретные изделия.

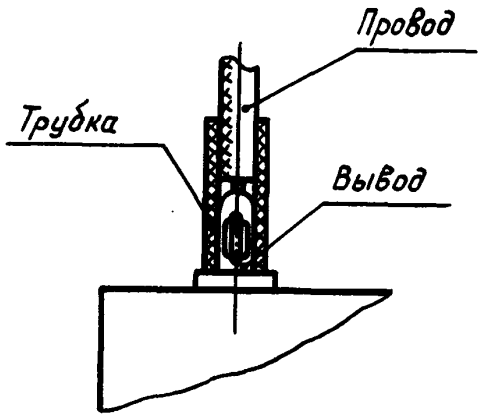
3.3. Для периодического внешнего осмотра, проверки исправности крепления и надежности контакта внешних присоединений, как правило, должен быть обеспечен доступ.

3.4. Контакторы и выключатели должны устанавливаться на ровную плоскость, крепиться через отверстия в плите, причем при креплении корпус и другие детали изделия не должны деформироваться. Крепежные винты должны быть тщательно законтрены.

Рабочее положение контакторов и выключателей выбирается в соответствии с указаниями технической документации на конкретные изделия.

3.5. Для контакторов и выключателей с номинальной коммутируемой силой тока не более 10 А подвод тока осуществляется проводами, которые подсоединяются к выводам пайкой в соответствии с черт. 1.

Площадь сечения монтажного провода при коммутации номинальных токов выбирается в соответствии с табл. 1.



Черт. 1

Таблица 1

Номинальная коммутируемая сила тока, А	Площадь сечения провода, $мм^2$, не более	
	в коммутируемой цепи	в цепи управления
5	1,0	0,5
10	2,50	0,75

№ изм. 2 | № изв. 10992
Инв. № подлинника 3718 | Инв. № дубликата

К одной шине допускается пайка не более двух проводов общей площадью сечения в соответствии с табл. 1.

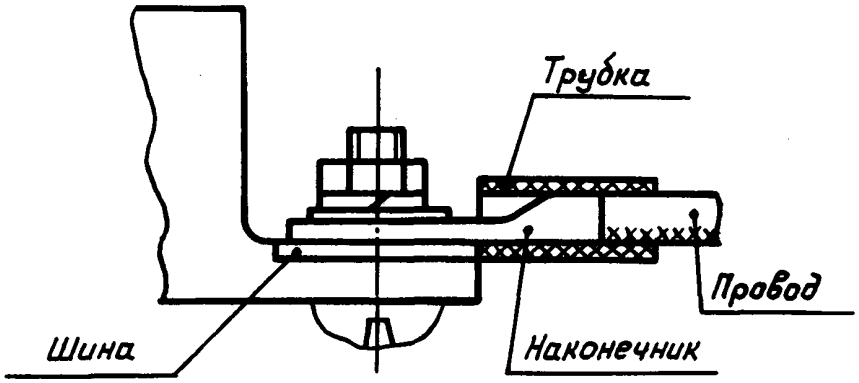
Пайка проводов должна обеспечить надежный электрический контакт и прочное соединение. Пайку производить припоем, имеющим температуру плавления не более 235°С.

Гибка шин и расшиловка отверстий в шинах не допускается.

Не допускается чрезмерный нагрев проводов при пайке, а также попадание флюса и припоя на панель. Места пайки должны быть защищены изоляцией. Допускается не более трех перепаек проводов.

3.6. Для контакторов и выключателей с номинальной коммутируемой силой тока от 25 А и более подвод тока осуществляется проводами, снабженными кабельными наконечниками, которые подсоединяются к выводам с помощью винтов и гаек в соответствии с черт. 2.

Кабельные наконечники и площадь сечения монтажного провода при коммутации номинальных токов рекомендуется выбирать в соответствии с табл. 2.



Черт. 2

Таблица 2

Номинальная коммутируемая сила тока, А	Обозначение наконечника	Площадь сечения провода, мм^2	
		в коммутируемой цепи	в цепи управления
25	5832А-52-1	4	0,75
50	5832А-6-1	10	
100	5832А-25-1	25	
200	5832А-37-1	50	
400	5832А-43-1	70х2	
600	5832А-49-1	95х2	
1000	5832А-49-1		

На один выводной винт разрешается ставить не более двух наконечников.

Кабельные наконечники должны прилегать непосредственно к контактным шинкам. Прокладка шайб под наконечники не допускается.

Подвод тока к силовым и выводным винтам можно также осуществлять иными наконечниками или шинами, имеющими отверстие, площадь сечения и площадь соприкосновения с контактной поверхностью, соответствующие стандартному наконечнику.

№ изм. 1 2
№ изв. 9086 10992
Инв. № подлинника 3718
Инв. № дубликата

Наконечники или шины должны создавать надежный электрический контакт путем обжатия пружинных шайб гайками на силовых и выводных винтах, причем панель и другие детали не должны деформироваться.

Для трехполюсных контакторов и выключателей после установки наконечников силовые винты должны быть закрыты прилагаемыми к изделиям резиновыми колпачками.

4. ЭКСПЛУАТАЦИЯ

4.1. Эксплуатация контакторов и выключателей может осуществляться как до выработки назначенного ресурса, так и по техническому состоянию.

Метод эксплуатации назначается разработчиком системы или объекта и указывается в технической документации.

При эксплуатации по техническому состоянию межремонтные и назначенные ресурсы не устанавливаются. Изделия эксплуатируются до безопасного отказа* или выработки назначенного ресурса основного изделия. Отказавшие изделия заменяются исправными из состава ЗИП.

Эксплуатация до безопасного отказа предусматривает на основном объекте необходимое резервирование и фиксацию факта отказа.

4.2. Контакторы и выключатели выпускаются предприятием в отрегулированном виде, поэтому в процессе эксплуатации разбирать их не разрешается.

4.3. В процессе эксплуатации внешние поверхности контакторов и выключателей рекомендуется периодически очищать от загрязнения и проверять исправность внешнего монтажа.

4.4. Контакторы и выключатели на протяжении всего срока эксплуатации должны работать только в одном из выбранных режимов.

Изменение режима работы в процессе эксплуатации не допускается.

*Безопасный отказ – потеря работоспособности, не приводящая к возникновению опасных последствий в полете.

№ изм. 1
№ изв. 9086
Инв. № дубликата
Инв. № подлинника 3718

ПРИЛОЖЕНИЕ
Обязательное

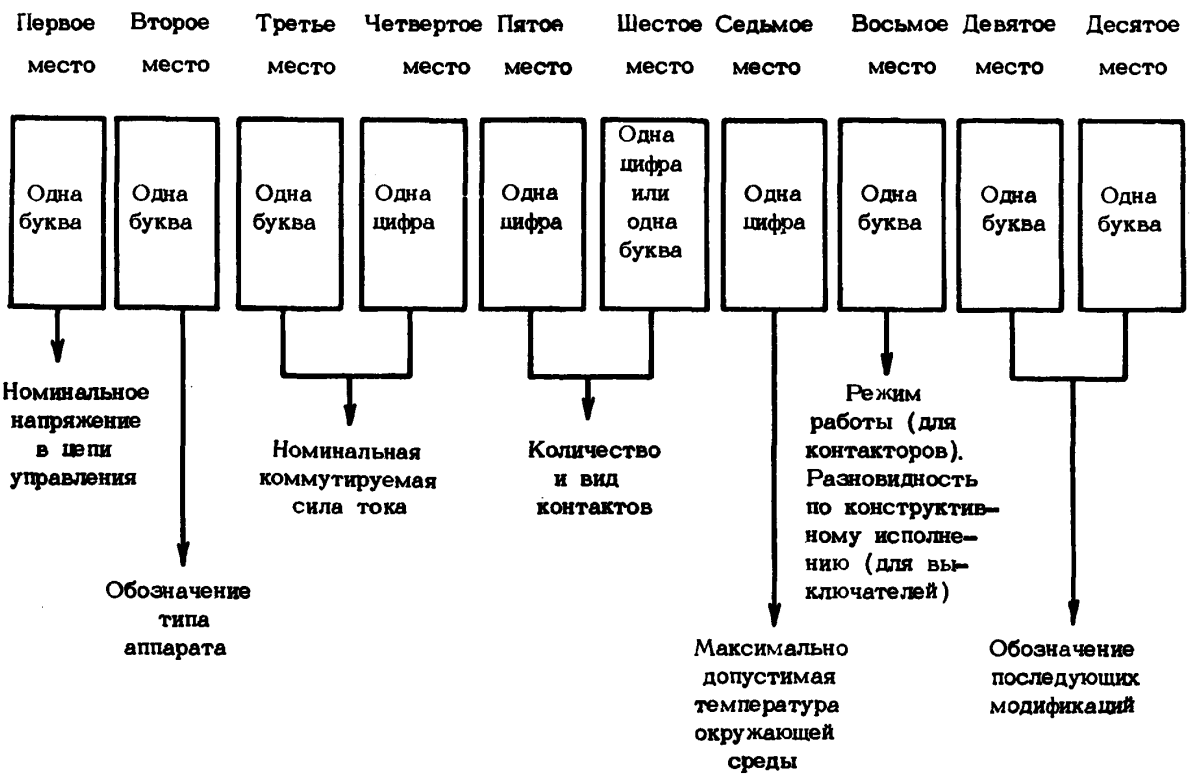
ОБОЗНАЧЕНИЯ КОНТАКТОРОВ И ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ

1. Обозначение контакторов и выключателей производится посредством специального набора букв и цифр, определяющего их основные конструктивно-технические данные.

Максимальное количество знаков (букв и цифр) - десять.

Буквы и цифры пишутся слитно, без каких-либо разделительных знаков и промежутков.

2. Порядок размещения цифр и букв в обозначении контакторов и выключателей и их условное значение показаны на черт. 1.



Черт. 1

Первое место

Буквенное обозначение номинального напряжения в цепи обмотки управления аппаратом:

Т - 27 В.

Второе место

Проставляется буквенное обозначение аппарата:

Б - выключатель,

К - контактор.

№ изм. 2 | № изв. 10992
Инв. № дубликата | Инв. № подлинника 3718

Третье и четвертое места

Проставляется буквенное и цифровое обозначение значения номинальной силы тока в цепи главных контактов, причем буква на третьем месте обозначает разряд:

Е – единицы,

Д – десятки,

С – сотни,

Т – тысячи,

а цифра на четвертом месте указывает количество единиц данного разряда.

Пятое и шестое места

Проставляются две цифры или цифра и буква "П", обозначающие количество и вид контактов данного аппарата.

Цифра, стоящая на пятом месте, обозначает количество независимых размыкающих контактов. Отсутствие данных контактов обозначается цифрой "О".

Цифра, стоящая на шестом месте, обозначает количество независимых замыкающих контактов. Отсутствие данных контактов обозначается цифрой "О".

Цифра, стоящая на пятом месте, и буква "П", стоящая на шестом месте, обозначают количество переключающих контактов.

Седьмое место

Проставляется цифровое обозначение максимально допустимой длительно действующей температуры окружающей среды:

0 – +85 °С,

1 – +100 °С,

2 – +155 °С.

Восьмое место

Проставляются буквы, условно обозначающие:

– для контакторов – режим работы:

Д – длительный,

К – кратковременный;

– для выключателей – разновидность данного аппарата по конструктивному выполнению и особенностям использования.

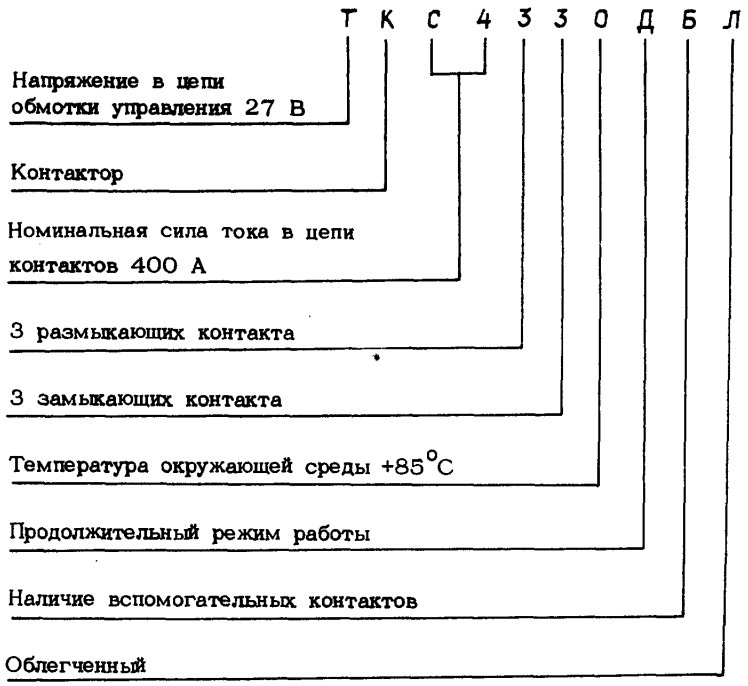
Девятое и десятое места

Проставляются буквы, условно обозначающие дополнительные конструктивные особенности как для контакторов, так и для выключателей.

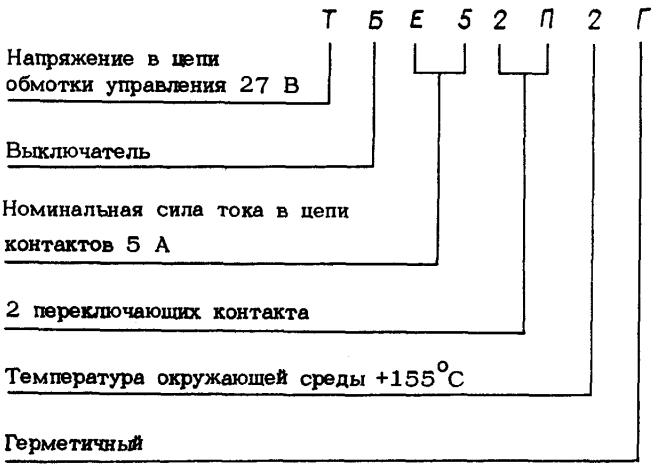
Для обозначения отличий по конструктивному исполнению могут быть использованы любые буквы русского алфавита, при этом буква "Г" обозначает герметичное исполнение.

№ изм. 2 | № изв. 10992
Инв. № подлинника 3718 | Инв. № дубликата

2.1. Пример обозначения контактора:

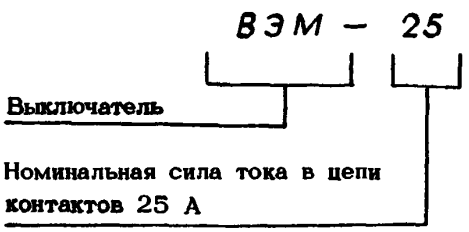


2.2. Пример обозначения выключателя:



№ изм. 2 | № изв. 10992
Инв. № дубликата | Инв. № подлинника 3718

2.2.1. Особую шифровку имеют электромагнитные выключатели типа ВЭМ, предназначенные для отключения цепей при аварийных режимах, к буквенному обозначению которых добавляются цифры, обозначающие значение номинальной коммутируемой силы тока в амперах.



№ изм. 2
№ изв. 10992
Инв. № дубликата
Инв. № подлинника 3718

ОСТ

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ изм.	Номера страниц				Номер "Изв. об изм."	Подпись	Дата	Срок введения изменения
	Измененных	Замененных	Новых	Аннулированных				
1	1, 9, 10	–	–	–	9086	Куприн	31.07.89	01.07.89
2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15.	–	–	–	10992	Куприн	20.03.90	01.07.90.

Инв. № подлинника 3718

gost.e-ecolog.ru