

ВЫКЛЮЧАТЕЛИ ПУТЕВЫЕ

ВП15Д

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ГЛТИ 640122.060 ТО**

1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1. Выключатели путевые серии ВП15Д полумгновенного и прямого действия предназначены для коммутации электрических цепей управления переменного напряжения до 660 V частоты 50 и 60 Hz и постоянного напряжения до 440 V под воздействием управляющих упоров (кулачков) в определенных точках пути контролируемого объекта.

1.2. Надежность и долговечность выключателей обеспечивается не только качеством самого устройства, но и правильной его установкой, соблюдением режимов и условий эксплуатации.

1.3. Выключатели рассчитаны для работы при следующих условиях:

высота над уровнем моря не более 4300 м;

температура окружающей среды для исполнения У2 от минус 40 до плюс 40 °С (для исполнения Т2 от минус 10 до плюс 45 °С), кроме выключателей с приводными элементами толкатель и толкатель с роликом, которые рассчитаны для работы при температуре от минус 10 до плюс 40 °С (для исполнения Т2—плюс 45 °С), для исполнения ХЛ2 от минус 60 до плюс 40 °С для приводов рычаг с роликом и рычаг, регулируемый по длине выключателя полумгновенного действия;

относительная влажность воздуха не более 80 % при температуре 20 °С для исполнения У2, ХЛ2 и 90 % при температуре 27 °С для исполнения Т2;

окружающая среда невзрывоопасна, не насыщена токопроводящей пылью, не содержит агрессивных и химически активных газов и паров, способных разрушить покрытия металлов и изоляцию.

1.4. Выключатели могут работать в условиях вибрационных нагрузок в диапазоне 1—60 Hz с максимальным ускорением 2 g, а также в условиях ударных нагрузок с ускорением 8 g при длительности удара 2—15 ms. Линейные (центробежные) нагрузки с максимальным ускорением 10 g.

1.5. Выключатели используются для работы в палатках, кузовах, прицепах и металлических помещениях без теплоизоляции — категория размещения 2.

1.6. Выключатели изготавливаются с тремя вводами — рис. 1, *a, b, c, d, e* приложения 1 и с одним вводом — рис. 1, *f* приложения 1. Выключатели с тремя вводами оговариваются при заказе — «три ввода».

1.7. Условное обозначение выключателя расшифровывается так:

ВП — обозначение вида аппарата;

15Д — условное обозначение номера серии;

ХХ — двузначное число — условное обозначение номинальной силы тока: **21** — 10 А;

Х — буква — условное обозначение групп коммутационной износоустойчивости:

для выключателей полумгновенного действия:

А — $2,5 \cdot 10^6$ циклов,

Б — $1,0 \cdot 10^6$ циклов;

для выключателей прямого действия:

А — $4,0 \cdot 10^6$ циклов,

Б — $2,0 \cdot 10^6$ циклов;

Х — цифра — условное обозначение количества коммутируемых цепей за один ход толкателя приводного элемента:

1 — 1 цепь,

2 — 2 цепи;

Х — цифра — условное обозначение конструктивного исполнения приводного элемента:

1 — толкатель,

2 — толкатель с роликом,

3 — рычаг с роликом с переменным углом установки,

6 — пружинный рычаг,

9 — рычаг с роликом, регулируемый по длине;

Х — цифра — условное обозначение способа крепления и ввода проводников:

1 — базовое крепление, резьбовый неуплотненный ввод (один или три ввода);

ХХ — двузначное число — условное обозначение степени защиты по ГОСТ 14254—80: IP54—54;

ХХ — буква и цифра — условное обозначение исполнения по климатическому воздействию по ГОСТ 15150—69: У2, Т2, ХЛ2;

Х — группа дополнительных признаков:

для выключателей полумгновенного действия:

1 — один замыкающий контакт,

2 — один размыкающий контакт,

3 — один замыкающий и один размыкающий контакты;

для выключателей прямого действия:

6 — один замыкающий контакт,

7 — один размыкающий контакт,

8 — один замыкающий и один размыкающий контакты.

2. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

2.1. Номинальное напряжение:

переменного тока частоты 50—60 Hz — 660 V;

постоянного тока — 440 V.

Минимальное напряжение, при котором могут работать выключатели на переменном и постоянном токе, — 24 V.

2.2. Номинальная сила тока выключателей (переменного и постоянного) — 10 A.

2.3. Типоисполнения, рабочие хода, дополнительные хода, усилие прямого срабатывания и массы выключателей соответствуют указанным в табл. 1. Контакты выключателей приведены на рис. 4 и 5 приложения 1.

Таблица 1

| Выключатель | Схема контактов (см. рис.) | Рис. 1 | Рабочий ход (прямой) | Дополнительный ход | Усилие срабатывания, Н, не более | Масса, kg | |
|---|----------------------------|--------|----------------------|--------------------|----------------------------------|-------------|-------------|
| ВП15Д21А111-54У(Т)2.1 ВП15Д21Б111-54У(Т)2.1 | 4, а | а, f | Не более 2,6 mm | Не более 5 mm | 30 | 0,41 (0,32) | |
| ВП15Д21А111-54У(Т)2.6 ВП15Д21Б111-54У(Т)2.6 | 5, а | | (4,5±1) mm | Не более 3 mm | | | |
| ВП15Д21А111-54У(Т)2.2 ВП15Д21Б111-54У(Т)2.2 | 4, b | | Не более 2,6 mm | Не более 5 mm | | | |
| ВП15Д21А111-54У(Т)2.7 ВП15Д21Б111-54У(Т)2.7 | 5, b | | (4,5±1) mm | Не более 3 mm | | | |
| ВП15Д21А211-54У(Т)2.3 ВП15Д21Б211-54У(Т)2.3 | 4, c | | Не более 2,6 mm | Не более 5 mm | | | |
| ВП15Д21А211-54У(Т)2.8 ВП15Д21Б211-54У(Т)2.8 | 5, c | | (4,5±1) mm | Не более 3 mm | | | |
| ВП15Д21А121-54У(Т)2.1 ВП15Д21Б121-54У(Т)2.1 | 4, а | b, f | Не более 2,6 mm | Не более 5 mm | | 30 | 0,42 (0,32) |
| ВП15Д21А121-54У(Т)2.6 ВП15Д21Б121-54У(Т)2.6 | 5, а | | (4,5±1) mm | Не более 3 mm | | | |
| ВП15Д21А121-54У(Т)2.2 ВП15Д21Б121-54У(Т)2.2 | 4, b | | Не более 2,6 mm | Не более 5 mm | | | |
| ВП15Д21А121-54У(Т)2.7 ВП15Д21Б121-54У(Т)2.7 | 5, b | | (4,5±1) mm | Не более 3 mm | | | |
| ВП15Д21Б221-54У(Т)2.3 ВП15Д21Б221-54У(Т)2.3 | 4, c | | Не более 2,6 mm | Не более 5 mm | | | |
| ВП15Д21А221-54У(Т)2.8 ВП15Д21Б221-54У(Т)2.8. | 5, c | | (4,5±1) mm | Не более 3 mm | | | |
| ВП15Д21А131-54У(Т)2.1 ВП15Д21Б131-54У(Т)2.1 | 4, а | c, f | 22°±8° | 60° | 0,56 (0,41) | | |
| ВП15Д21А131-54У(Т)2.6 ВП15Д21Б131-54У(Т)2.6 | 5, а | | 35°±5° | 45° | | | |

| Выключатель | Схема контактов (см. рис.) | рис. 1 | Рабочий ход (прямой) | Дополнительный ход | Усилие срабатывания, Н, не более | Масса, kg |
|--|----------------------------|--------|------------------------|--------------------|----------------------------------|--------------|
| ВП15Д21А131-54У(Т)2.2 ВП15Д21Б131-54У(Т)2.2 | 4, b | | $35^\circ \pm 5^\circ$ | 45° | 30 | 0,56 (0,41) |
| ВП15Д21А131-54У(Т)2.7 ВП15Д21Б131-54У(Т)2.7 | 5, b | | $35^\circ \pm 5^\circ$ | 45° | | |
| ВП15Д21А231-54У(Т)2.3 ВП15Д21Б231-54У(Т)2.3 ВП15Д21А231-54ХЛ2.3 ВП15Д21Б231-54ХЛ2.3 | 4, c | c, f | $22^\circ \pm 8^\circ$ | 60° | | |
| ВП15Д21А231-54У(Т)2.8 ВП15Д21Б231-54У(Т)2.8 | 5, c | | $35^\circ \pm 5^\circ$ | 45° | | |
| ВП15Д21А161-54У(Т)2.1 ВП15Д21Б161-54У(Т)2.1 | 4, a | | $22^\circ \pm 8^\circ$ | 60° | | |
| ВП15Д21А161-54У(Т)2.2 ВП15Д21Б161-54У(Т)2.2 | 4, b | d, f | $22^\circ \pm 8^\circ$ | 60° | | |
| ВП15Д21А261-54У(Т)2.3 ВП15Д21Б261-54У(Т)2.3 | 4, c | | $22^\circ \pm 8^\circ$ | 60° | | |
| ВП15Д21А191-54У(Т)2.1 ВП15Д21Б191-54У(Т)2.1 | 4, a | | $22^\circ \pm 8^\circ$ | 60° | | |
| ВП15Д21А191-54У(Т)2.2 ВП15Д21Б191-54У(Т)2.2 | 4, b | e, f | $22^\circ \pm 8^\circ$ | 60° | | 0,59 (0,365) |
| ВП15Д21А291-54У(Т)2.3 ВП15Д21Б291-54У(Т)2.3 ВП15Д21А291-54ХЛ2.3 ВП15Д21Б291-54ХЛ2.3 | 4, c | | $22^\circ \pm 8^\circ$ | 80° | | |

Примечание. Типоисполнения, которые оканчиваются на цифры 1, 2, 3,—выключатели полумгновенного действия, а на цифры 6, 7, 8—выключатели прямого действия.

2.4. Механическая износостойкость выключателей полумгновенного действия составляет: для исполнения У, Т — не менее $12,5 \cdot 10^6$ циклов ВО (выключателей прямого действия — должна быть не менее $20 \cdot 10^6$ циклов ВО), а для исполнения ХЛ — не менее $2,5 \cdot 10^6$ циклов ВО.

2.5. Коммутационная износостойкость выключателей при значениях параметров нагрузки, указанных в табл. 2, скоростях перемещения приводного элемента ($0,75 \pm 0,075$) м/с на переменном токе и ($0,005 \pm 0,0005$) м/с на постоянном токе, частоте включений 1200 циклов ВО в час и продолжительности включения ПВ=40—60 % должна быть не менее:

$2,5 \cdot 10^6$ циклов на переменном и постоянном токе для выключателей полумгновенного действия группы А;

Таблица 2

| Ток | Категория применения | Номинальное рабочее напряжение, V | Вид коммутации и характеристика нагрузки | | | | | |
|-----------------------------------|----------------------|-----------------------------------|--|------|--|------|--|------|
| | | | Включение при коэффициенте мощности 0,7 | | Отключение при коэффициенте мощности 0,4 | | Включение и отключение при постоянной времени 0,01 с | |
| | | | Количество коммутируемых цепей | | | | | |
| | | | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| Номинальная сила рабочего тока, A | | | | | | | | |
| Переменный | АС-11 | 12, 24, 36 | 25,0 | 12,5 | 2,5 | 1,25 | — | |
| | | 110, 127 | 16,0 | 8,0 | 1,6 | 0,80 | | |
| | | 220 | 10,0 | 5,0 | 1,0 | 0,50 | | |
| | | 380 | 8,0 | 5,0 | 0,8 | 0,40 | | |
| | | 660 | 5,0 | 2,5 | 0,5 | 0,25 | | |
| Постоянный | ДС-11 | 12 | — | | | | 2,5 | 1,25 |
| | | 24 | | | | | 0,60 | 0,30 |
| | | 110 | | | | | 0,30 | 0,16 |
| | | 220 | | | | | 0,12 | 0,06 |
| | | 440 | | | | | 0,06 | 0,03 |

$4,0 \cdot 10^6$ циклов на переменном и постоянном токе для выключателей прямого действия группы А;

$1,0 \cdot 10^6$ циклов ВО — для выключателей полумгновенного действия группы Б;

$2,0 \cdot 10^6$ циклов ВО — для выключателей прямого действия группы Б.

2,6. Коммутационная способность выключателей при напряжении 1,1 номинального рабочего напряжения указана в табл. 3.

При этом между двумя последовательными коммутационными циклами от 5 до 10 с длительность прохождения тока от 0,5 до 1,0 с.

Таблица 3

| Ток | Категория применения | Количество коммутационных циклов | Номинальное напряжение, V | Вид коммутации и характеристика нагрузки | | | |
|-----------------------|----------------------|----------------------------------|---------------------------|---|-------|---|------|
| | | | | Включение и отключение при коэффициенте мощности $0,7 \pm 0,05$ | | Включение и отключение при постоянной времени $(50 \pm 7,5) \text{ ms}$ | |
| | | | | Количество коммутируемых цепей | | | |
| | | | | 1 | 2 | 1 | 2 |
| Сила тока нагрузки, A | | | | | | | |
| Переменный | АС-11 | 50 | 12, 24, 36 | 27,5 | 13,75 | — | |
| | | | 110, 127 | 17,6 | 8,8 | | |
| | | | 220 | 11,0 | 5,5 | | |
| | | | 380 | 8,8 | 4,4 | | |
| | | | 660 | 5,5 | 2,75 | | |
| Постоянный | ДС-11 | 20 | 12 | — | | 2,75 | 1,38 |
| | | | 24 | | | 0,66 | 0,33 |
| | | | 110 | | | 0,33 | 0,18 |
| | | | 220 | | | 0,13 | 0,07 |
| | | | 440 | | | 0,07 | 0,04 |

3. УСТРОЙСТВО И РАБОТА

3.1. Габаритные, установочные и присоединительные размеры выключателей приведены в приложении 1.

При нажатии на приводной элемент траверса, несущая подвижные контакты мостикового типа, перемещается, в результате чего происходит переключение контактов.

Возврат системы в исходное положение после снятия усилия с приводного элемента осуществляется пружиной.

3.2. У выключателей с приводными элементами — толкатель с роликом, рычаг с роликом ось ролика приводного элемента перпендикулярна основной плоскости. При этом конструкция обеспечивает возможность поворота привода на угол 90° относительно продольной оси выключателя.

3.3 У выключателей с приводом рычаг с роликом двустороннего действия угол установки рычага может изменяться потребителем.

Конструкция выключателей позволяет производить переустановку ролика на вторую ступень и привода — на селективный.

Для перестройки привода на селективный с рабочим ходом влево или вправо необходимо повернуть рычаг на угол 180° (рис. 2, *b* приложения 1), выдвинуть вал на 2—3 мм и повернуть рычаг в исходное положение (рис. 3, *a*), после чего нажатием на вал вернуть его в исходное положение до защелкивания пружины (рис. 3, *b*).

3.4. Управляющие упоры рабочих механизмов приведены в приложении 2.

4. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. Эксплуатация и обслуживание выключателей разрешаются лицам, прошедшим специальную подготовку и ознакомившимся с инструкцией по эксплуатации.

4.2. Заземлите выключатели (допускается производить монтаж без элемента заземления, если выключатель не может оказаться под переменным напряжением свыше 42 В).

Крепление выключателей на заземленной металлической панели не освобождает от необходимости присоединения заземляющего провода.

4.3. Обесточьте выключатели при осмотре и обслуживании.

5. УСТАНОВКА

5.1. Устанавливать выключатели можно как в местах, не защищенных от попадания пыли и случайного попадания воды и масла в виде брызг, так и в местах, защищенных от попадания пыли, воды и т. д.

5.2. Подсоединять к контактными зажимам не более двух медных проводов сечением не менее 1 mm^2 и не более $1,5 \text{ mm}^2$ каждый, либо один медный или алюминиевый провод сечением $2,5 \text{ mm}^2$.

5.3. Заземлять выключатели проводом сечением не менее $2,5 \text{ mm}^2$.

6. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

6.1. Перед установкой выключателя:

проверить его целостность после транспортирования;

подтянуть резьбовые соединения;

проверить от руки четкость срабатывания выключателя и возврата подвижных частей (от руки) в исходное положение;

в выключателях полумгновенного действия при необходимости переустановить приводной рычаг на нужный угол, согласовав его с направлением движения управляющего упора, и переустановить вторую ступень поворотом рычага с роликом на 180° вокруг продольной оси. Размер $(60 \pm 1,5)$ мм установить перемещением рычага с роликом на валу привода.

6.2. Проводить профилактический осмотр один раз в шесть месяцев, но не реже, чем через 2 000 000 циклов срабатываний, при котором очистить выключатели от пыли и грязи, проверить четкость срабатывания (от руки), затяжку винтов, заменить смазку на трущихся поверхностях приводного элемента.

Не допускать попадания смазки на контактные элементы.

6.3. В выключателях прямого действия при установке обеспечить провал замыкающего контакта не менее 1,5 мм.

7. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

| Неисправность | Причина | Способ устранения |
|--|--|--|
| Пробой выключателя на «землю» или недопустимое снижение сопротивления изоляции | Провод касается корпуса, попадание воды в корпус | Подтянуть винты контактных выводов; высушить аппарат |
| Отсутствие контакта Разброс точки срабатывания | Подгар контактов Люфт в креплении микровыключателя или всего аппарата | Зачистить контакты Затянуть винты крепления микровыключателя или всего аппарата |

8. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

8.1. Транспортировать и хранить выключатели следует в упаковке, предохраняющей их от поломок и атмосферных осадков.

Транспортирование выключателей допускается при температуре воздуха от минус 50 до плюс 50°C и относительной влажности не более 80 % при температуре 20°C для исполнения У2, ХЛ2 и от минус 50 до плюс 60°C и относительной влажности 90% при температуре 27°C для исполнения Т2.

8.2. Помещение для хранения должно иметь температуру воздуха от 5 до 40°C при относительной влажности не более 80% при температуре 25°C для исполнения У2, ХЛ2 и от минус 50 до плюс 50°C при относительной влажности более 80% при температуре 27°C для исполнения Т2.

Средний срок хранения до трех лет.

Хранение химикатов, кислот, щелочей, аккумуляторов в одном помещении с упакованными выключателями, а также резкие колебания температуры и влажности воздуха не допускаются.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

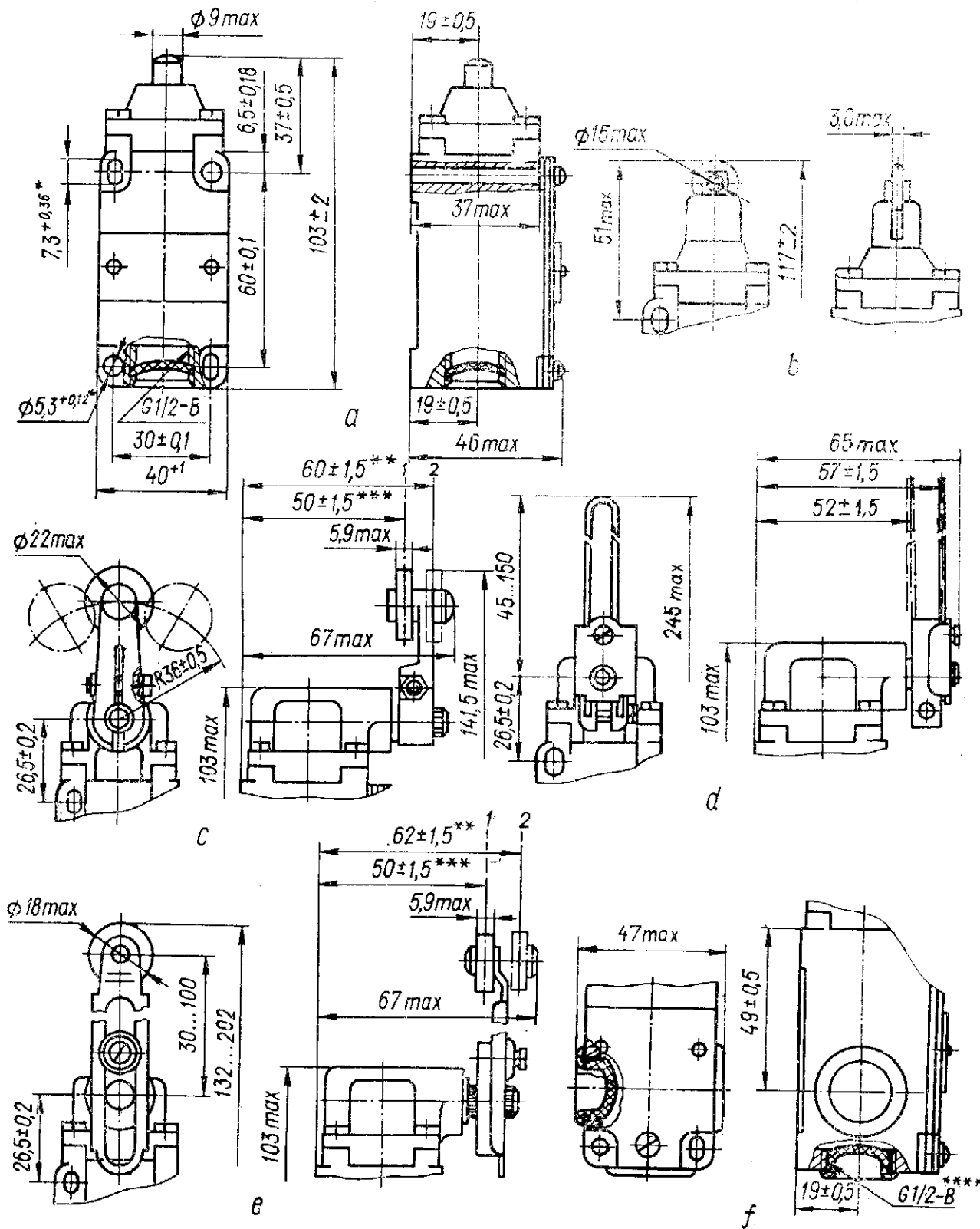


Рис. 1. Габаритные, установочные, присоединительные размеры выключателей:

* 2 отв.; ** 2-я ступень; *** 3-я ступень; **** 3 отв.

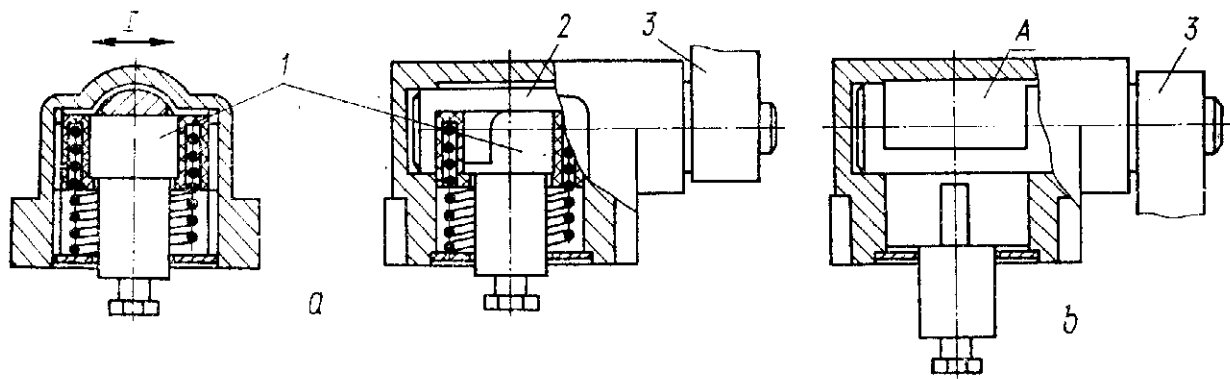


Рис. 2. Привод-рычаг с роликом:
1 — толкатель; 2 — вал; 3 — рычаг; I — рабочий ход

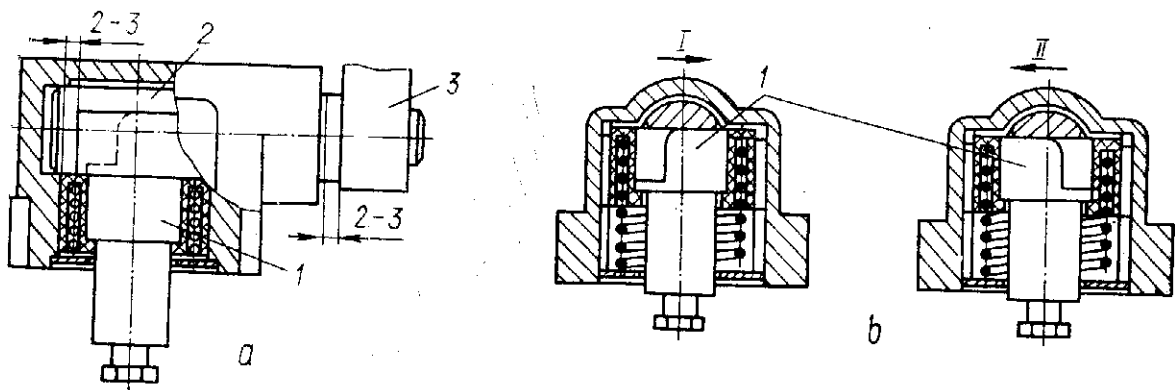


Рис. 3. Привод селективный:
1 — толкатель; 2 — вал; 3 — рычаг; I — рабочий ход вправо; II — рабочий ход влево

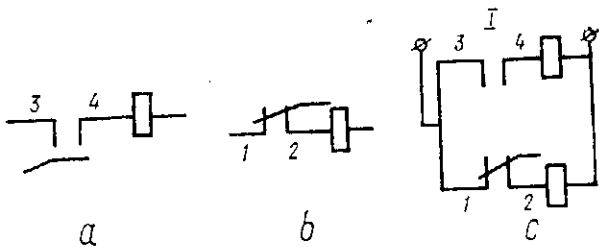


Рис. 4. Схемы контактов выключателей полумгновенного действия:

I — подключение нагрузки только с общей точкой

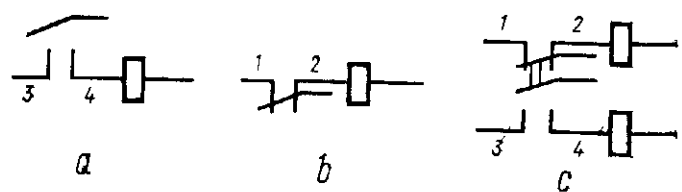


Рис. 5. Схемы контактов выключателей прямого действия

Требования к управляющим упорам рабочих механизмов

1. Управляющий упор рабочего механизма должен обеспечивать рабочий ход выключателя, указанный в табл. 1.

Допускается дополнительный ход (пережим) выключателя управляющим упором в пределах, указанных в табл. 1.

2. Выключатели с приводным элементом толкатель предназначены для работы с толкающим упором (рис. 1).



Рис. 1

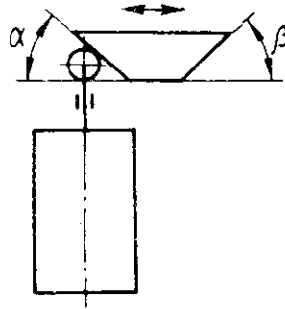


Рис. 2

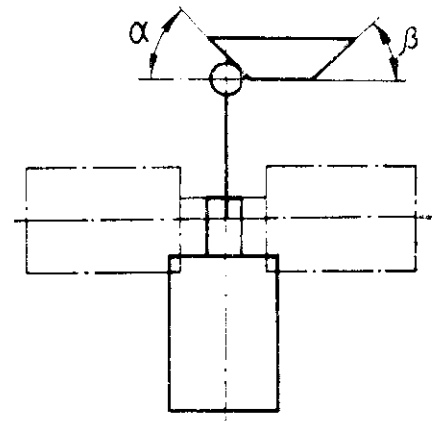


Рис. 3

Движение упора должно осуществляться в направлении оси толкателя в пределах допустимых ходов, причем рабочая плоскость упора должна быть перпендикулярна направлению его движения. Рабочие поверхности упоров должны иметь шероховатость поверхности $Rz20$.

Допускается работа при отклонении движения управляющего упора от оси толкателя на угол α не более 5° . При отклонении направления движения упора от оси толкателя на угол α от 5° до 15° гарантируемая механическая износостойкость снижается до 1 000 000 циклов.

3. Выключатели с приводным элементом толкатель с роликом предназначены для работы с проходным реверсивным, неревверсивным и непроходным упорами (рис. 2), при этом угол набегания упора α и угол сбегания β должны иметь не более 40° при скорости движения упора до $0,25 \text{ m/s}$ и не более 20° при скорости свыше $0,25 \text{ m/s}$, а также могут работать с толкающим упором.

4. Выключатели прямого действия с приводным элементом рычаг с роликом и селективным предназначены для работы с проходным неревверсивным упором (рис. 3), но могут работать с непроходным реверсивным и толкающим упорами. Угол набегания α и угол сбегания β составляют не более 40° при скорости движения упора до $0,25 \text{ m/s}$ и не более 20° при скорости свыше $0,25 \text{ m/s}$.

5. Выключатели с приводным элементом пружинный рычаг предназначены для работы на механизмах, где погрешность срабатывания по пути перемещения привода не регламентируется.

Выключатели с приводным элементом пружинный рычаг предпочтительно должны работать от проходных неревверсивных (рис. 4) и проходных реверсивных (рис. 5) управляющих упоров различной формы. Могут также работать от толкающих упоров, от непосредственного взаимодействия с деталями, установленными на транспортёре. Ширина управляющих упоров должна быть не менее 50 mm .

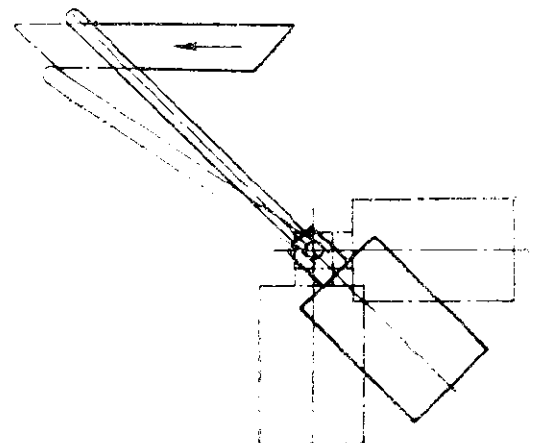


Рис. 4

6. Выключатели с приводом рычаг, регулируемый по длине, предпочтительно должны работать от проходных нереверсивных (рис. 4), толкающих (рис. 5) и проходных реверсивных управляющих упоров различной формы (рис. 6).

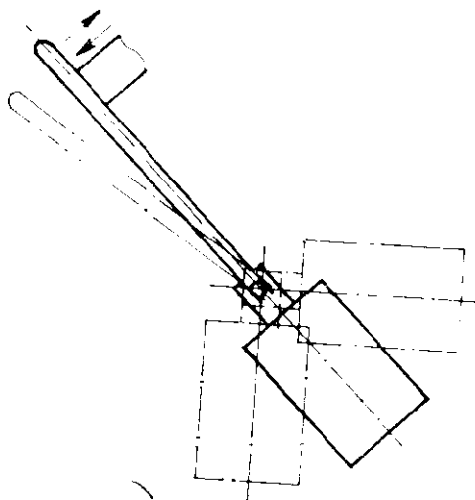


Рис. 5

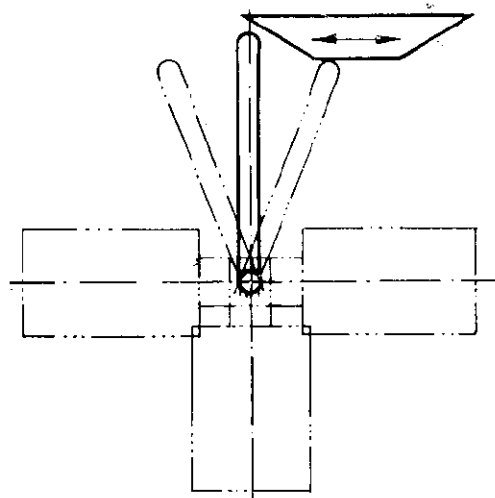


Рис. 6