

Оглавление

Оглавление.....	1
Введение	2
Список принятых сокращений и обозначений.....	2
1 Назначение.....	3
2 Технические характеристики и параметры.....	3
2.1 Временные параметры	3
2.2 Параметры оперативного питания.....	3
2.3 Параметры внешних электрических цепей	3
2.4 Условия эксплуатации, параметры надежности	4
2.5 Параметры конструкции	4
3 Устройство и работа реле.....	5
3.1 Конструкция и состав реле.....	5
3.2 Логика работы реле	6
4 Маркировка и упаковка	7
5 Правила и условия монтажа	8
6 Правила безопасной эксплуатации	8
7 Транспортирование, хранение и утилизация.....	10
8 Комплектность.....	10
9 Гарантии изготовителя	10
ПРИЛОЖЕНИЕ А – Габаритные, установочные и присоединительные размеры реле	11
ПРИЛОЖЕНИЕ Б – Электрическая схема подключения внешних цепей	12
ПРИЛОЖЕНИЕ В – Передняя панель реле.....	13
ПРИЛОЖЕНИЕ Г – Блок-схема реле	14
ПРИЛОЖЕНИЕ Д.....	15

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления с назначением, устройством, принципом действия, техническими характеристиками, правилами эксплуатации, хранения, транспортирования и утилизации реле автоматического повторного включения АПВ-2 (далее по тексту – «реле»).

Требования настоящего РЭ по соблюдению условий транспортирования, хранения, монтажа, наладки и обслуживания являются обязательным для обеспечения надежности работы реле в течение срока службы.

При эксплуатации реле, кроме требований данного РЭ, необходимо соблюдать общие требования, устанавливаемые действующими инструкциями и правилами эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики. К эксплуатации реле допускаются лица, изучившие настоящее РЭ и прошедшие проверку знаний правил техники безопасности и технической эксплуатации электроустановок.

Перед установкой реле рекомендуется произвести проверку его технических характеристик в лабораторных условиях.

В связи с систематически проводимыми работами по усовершенствованию производимой продукции, в реле могут быть внесены изменения, не ухудшающие параметры, надежность и качество изготовления.

Список принятых сокращений и обозначений

АПВ – автоматическое повторное включение;

АПВ-1 – первый цикл АПВ;

АПВ-2 – второй цикл АПВ;

БКВ – блок-контакт выключателя;

БП – блок питания;

БЛ – блок логики;

KL – выходное реле;

DI – блок дискретных входов;

LED – блок светодиодных индикаторов;

DIP – блок переключателей уставок;

РЭ – руководство по эксплуатации (настоящий документ);

$T_{\text{подг}}$ – время подготовки АПВ;

$T_{\text{АПВ1}}$ и $T_{\text{АПВ2}}$ – выдержка времени 1-го и 2-го цикла АПВ;

$T_{\text{вых}}$ – время удержания выходного контакта реле в замкнутом состоянии.

1 Назначение

Реле предназначено для одно- или двухкратного автоматического повторного включения (АПВ) высоковольтного выключателя в схемах релейной защиты и противоаварийной автоматики сетей 6-110 кВ.

Кратность АПВ задается переключкой, подключаемой к контактам клеммной колодки реле.

Реле соответствуют требованиям технических условий

ТУ 3425-019-61928911-2015 и требованиям ГОСТ ИЕС 60947-1-2, ГОСТ ИЕС 60947-6-2, выполнение которых подтверждает требования ТР ТС 004/2011.

Реле соответствует требованиям ТР ТС 020/2011 в части выполнения требований ГОСТ 30804.6.2 (ИЕС 61000-6-2), СТБ ИЕС 61000-6-4, ГОСТ 30804.6.4(ИЕС 61000-6-2), ГОСТ 30804.3.3.

Вид климатического исполнения реле – УХЛ4, категория размещения 4 по ГОСТ 15150.

2 Технические характеристики и параметры

2.1 Временные параметры

- 2.1.1. Диапазон и шаг изменения уставок выдержки времени АПВ $T_{АПВ}$:
- для первого цикла (АПВ-1), $T_{АПВ1} - (0,5...8,0)$ с, шаг 0,5с;
 - для второго цикла (АПВ-2), $T_{АПВ2} - (5...80)$ с, шаг 5с.

2.1.2. Время подготовки АПВ, $T_{подг} - 70$ с.

- 2.1.3. Время удержания выходного контакта в замкнутом состоянии $T_{вых}$:
- для первого цикла (АПВ-1) – 0,5 с;
 - для второго цикла (АПВ-2) – 0,3 с.

2.1.4. Относительная погрешность выдержки времени – не более $\pm 10\%$.

2.2 Параметры оперативного питания

2.2.1. Напряжение оперативного питания – (187...242)В.

2.2.2. Род тока оперативного питания – переменный.

2.2.3. Частота переменного тока – (45...55) Гц.

2.2.4. Потребляемая мощность при напряжении 220 В – не более 5 ВА.

По предварительному согласованию, возможно изготовление реле с иными параметрами цепей оперативного питания.

2.3 Параметры внешних электрических цепей

- 2.3.1. Внешние электрические цепи реле включают:
- один замыкающий выходной контакт (2 клеммы);
 - вход оперативного питания (2 клеммы);
 - 4 дискретных входа типа «сухой контакт» (5 клемм);
 - цепь задания кратности АПВ (2 клеммы).

2.3.2. Изоляция между входными и выходными цепями выдерживает в течение одной минуты без пробоя и перекрытия по поверхности действие испытательного напряжения практически синусоидальной формы частотой 50Гц, действующее значение которого равно 2000 В.

2.3.3. Нормально разомкнутые контакты устройства в течение одной минуты выдерживают действие испытательного синусоидального напряжения частотой 50Гц, действующее значение которого равно 500В.

2.3.4. Выходной контакт реле способен коммутировать электрическую нагрузку при токе до 3А и напряжении от 24 до 250В мощностью:

- 60 Вт в цепи постоянного тока с постоянной времени не более 0,005с;

- 700 ВА в цепи переменного тока с коэффициентом мощности не менее 0,5.

2.3.5. Механический ресурс выходного реле составляет 20000 циклов срабатывания. Коммутационный ресурс составляет 8000 циклов срабатывания.

2.3.6. Сопротивление изоляции между входными и выходными цепями - по ряду 3 ГОСТ 25071-81.

2.4 Условия эксплуатации, параметры надежности

2.4.1. Реле надежно функционирует в условиях климатического исполнения УХЛ категории размещения 4 по ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1. При этом:

- наибольшая высота над уровнем моря – 2000 м;

- верхнее значение температуры окружающего воздуха – плюс 50°С;

- нижнее значение температуры окружающего воздуха – минус 40°С;

- верхнее значение относительной влажности при температуре 25°С – 80%;

- место установки реле защищено от попадания брызг воды, масел, эмульсий, а также от прямого воздействия солнечной радиации;

- окружающая среда взрывобезопасна, не должна содержать токопроводящей пыли агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию.

2.4.2. Степень защиты по ГОСТ 14254:

- для оболочки реле – IP40;

- для выводов присоединений внешних проводников – IP00.

2.4.3. Реле устойчивы к действию внешних механических воздействий, соответствующих группе М1 в соответствии с ГОСТ 17516-72.

2.4.4. Реле не повреждается и не срабатывает ложно при включениях и отключениях источника оперативного питания.

2.4.4. Средняя наработка на отказ – 20000 часов.

2.4.5. Установленная безотказная наработка – 2000 часов.

2.4.6. Средний срок службы – 12 лет.

2.5 Параметры конструкции

2.5.1. Габаритные и установочные размеры реле приведены в Приложении А.

2.5.2. Масса – не более 1кг;

3 Устройство и работа реле

3.1 Конструкция и состав реле

Реле смонтировано на механически прочном пластмассовом цоколе. На цоколе также расположены винтовые клеммы для присоединения внешних проводов. Все детали реле защищены прозрачным пластмассовым кожухом.

Под прозрачным кожухом расположены:

- трансформатор питания;
- печатная плата с установленными электронными компонентами навесного и поверхностного монтажа, а также электромагнитным реле;
- лицевая панель.

Электрическая схема подключений приведена в Приложении Б.

На лицевой панели доступны следующие элементы реле:

- переключатель уставки выдержки времени 1-го цикла АПВ $T_{АПВ1}$;
- переключатель уставки выдержки времени 2-го цикла АПВ $T_{АПВ2}$;
- индикатор зеленого свечения «Сеть»;
- индикатор желтого свечения «Готов.»;
- индикаторы красного свечения «Сраб.1» и «Сраб.2».

Блок-схема реле приведена в Приложении В. В состав реле входят следующие функциональные блоки:

- блок дискретных входов (DI), к которому подключаются источники внешних сигналов «БКВ», «Пуск АПВ», «Сброс индикации», «Сброс готовности» (типа «сухой контакт»), а также перемычка задания кратности АПВ;
- блок логики (БЛ), реализующий алгоритм работы реле;
- блок задания уставок (DIP), предназначенный для установления выдержек времени $T_{АПВ1}$ и $T_{АПВ2}$;
- блок светодиодных индикаторов (LED);
- блок выходного реле (KL);
- блок питания (БП), в котором формируются напряжения питания блока дискретных входов (DI), блока логики (БЛ) и блока выходного реле (KL).

Работа реле управляется тремя входными дискретными сигналами: «БКВ»; «Сброс готовности АПВ» и «Пуск АПВ».

Кратность АПВ задается наличием или отсутствием перемычки между клеммами «Кратность АПВ». При наличии перемычки между данными клеммами, реле работает в режиме однократного АПВ. Если перемычка между клеммами отсутствует, то реле работает в режиме двухкратного АПВ.

Дискретный сигнал «Сброс индикации» не влияет на работу реле. Он предназначен только для сброса индикаторов срабатывания АПВ «Сраб.1» и «Сраб.2».

Активным состоянием дискретных сигналов является замкнутое состояние контактов, подключенных к соответствующим входам. При этом, замкнутое состояние входа «БКВ» должно соответствовать включенному состоянию высоковольтного выключателя.

Дискретный сигнал «Пуск АПВ» действует импульсно, является активным в течение первых 100 мс после замыкания контакта.

Остальные дискретные сигналы (кроме «Пуск АПВ») – потенциальные, т.е. действуют в течение всего времени независимо от момента подачи или снятия.

Назначения и режимы работы индикаторов:

- индикатор «Сеть» загорается при подаче питания на реле и продолжает гореть до его снятия;
- индикатор «Готов.» включается на время, пока реле находится в состоянии «Готовность АПВ»;
- индикаторы «Сраб.1» и «Сраб.2» начинают мигать при пуске соответствующего цикла АПВ, а по окончании цикла светятся непрерывно до сброса. Сброс индикаторов происходит либо замыканием дискретного входа «Сброс индикации», либо при новом пуске АПВ.

Выходной контакт реле является нормально-разомкнутым, работает в импульсном режиме. Замыкание контакта производится в конце каждого цикла АПВ. Время удержания выходного контакта реле в замкнутом состоянии равно $T_{\text{вых}}$ (см. п. 2).

Уставки выдержки времени 1-го и 2-го циклов АПВ ($T_{\text{АПВ1}}$ и $T_{\text{АПВ2}}$) задаются с помощью DIP-переключателей, доступных на лицевой панели. Значения $T_{\text{АПВ1}}$ и $T_{\text{АПВ2}}$ для разных положений переключателей приведены в Приложении Д.

3.2 Логика работы реле

Логика работы реле состоит в следующем.

После подачи оперативного питания:

- загорается индикатор «Сеть»;
- выходной контакт реле находится в нормально-разомкнутом состоянии;
- реле находится в ожидании состояния «Готовность АПВ».

Состояние «Готовность АПВ» наступает, если дискретный вход «БКВ» находится в замкнутом состоянии в течение $T_{\text{подг}}$ (время подготовки АПВ, см. п.2). Следует отметить, что:

- замыкание входа «Сброс готовности» приводит к сбросу счетчика $T_{\text{подг}}$ или ранее достигнутого состояния «Готовность АПВ»;
- размыкание входа «БКВ» приводит к сбросу счетчика $T_{\text{подг}}$, но при этом ранее достигнутое состояние «Готовность АПВ» сохраняется.

В состоянии «Готовность АПВ» непрерывно светится индикатор «Готов.».

Пуск 1-го цикла АПВ происходит при совпадении условий:

- реле находится в состоянии «Готовность АПВ»;
- присутствует активный сигнал на входе «Пуск АПВ» (с момента замыкания входа прошло не более 100 мс).

В ходе 1-го цикла АПВ производится отсчет времени $T_{\text{АПВ1}}$. При этом мигает индикатор «Сраб.1».

Через время $T_{\text{АПВ1}}$ с момента пуска 1-го цикла АПВ:

- включается индикатор «Сраб.1» (светится непрерывно до замыкания входа «Сброс индикации» или до следующего пуска АПВ);

- выходной контакт реле замыкается и удерживается в замкнутом состоянии в течении $T_{\text{вых}}$ (см. п. 2).

- если реле работает в режиме двухкратного АПВ (отсутствует перемишка на входе «Кратность АПВ»), то завершается 1-й цикл АПВ;

- если реле работает в режиме однократного АПВ (установлена перемишка на входе «Кратность АПВ»), то работа АПВ завершается и реле переходит в исходное состояние, т.е. в режим ожидания готовности АПВ.

Пуск 2-го цикла АПВ (начало отсчета времени $T_{\text{АПВ2}}$) происходит сразу после завершения 1-го цикла при условии, если реле работает в режиме двухкратного АПВ (отсутствует перемишка на входе «Кратность АПВ»).

В ходе отсчета времени $T_{\text{АПВ2}}$ мигает индикатор «Сраб.2».

Работа реле на 2-м цикле АПВ зависит от успешности 1-го цикла, т.е. от положения высоковольтного выключателя.

Если через 4 с после пуска 2-го цикла АПВ высоковольтный выключатель находится в положении «Включен» (дискретный вход «БКВ» замкнут), то 1-й цикл АПВ считается успешным. При этом:

- отсчет времени $T_{\text{АПВ2}}$ прекращается;

- работа 2-го цикла АПВ досрочно завершается;

- выходной контакт реле остается разомкнутым;

- индикатор «Сраб.2» не включается;

- реле переходит в исходное состояние, т.е. в режим ожидания готовности АПВ.

Если через 4 с после пуска 2-го цикла АПВ высоковольтный выключатель оказывается в положении «Выключен» (дискретный вход «БКВ» разомкнут), то 1-й цикл АПВ считается неуспешным и отсчет времени $T_{\text{АПВ2}}$ продолжается.

Через время $T_{\text{АПВ2}}$ с момента пуска 2-го цикла АПВ:

- включается индикатор «Сраб.2» (непрерывно светится до замыкания входа «Сброс индикации» или до следующего пуска АПВ);

- выходной контакт реле замыкается и удерживается в замкнутом состоянии в течении $T_{\text{вых}}$ (см. п. 2);

- работа АПВ завершается и реле переходит в исходное состояние, т.е. в режим ожидания готовности АПВ.

4 Маркировка и упаковка

4.1. На лицевой панели реле (приложение 4) нанесены надписи:

- условное обозначение реле с указанием климатического исполнения;

- назначения светодиодных индикаторов и переключателей уставок.

- весовые значения переключателей уставок;

- дата изготовления в формате «ММ.ГГГГ»;

- наименование страны-изготовителя (надпись «Сделано в России»);

- товарного знака изготовителя;

- маркировка единым знаком обращения продукции на рынке государств – членом Таможенного союза.

4.2. Транспортная маркировка выполняется по ГОСТ 14192 с нанесением основных, дополнительных, информационных надписей и манипуляционных знаков, имеющих значения: «Хрупкое Осторожно», «Бережь от влаги».

4.3 Упаковка реле производится по ГОСТ 23216.

4.4 Сочетание видов и вариантов транспортной тары с типами внутренней упаковки по ГОСТ 23216.

4.5 Эксплуатационная документация и товаросопроводительная документация должны быть упакованы по ГОСТ 23170 с применением упаковочных материалов по ГОСТ 8828 и ГОСТ 10354 и вложены в транспортную тару.

На упаковку наносится наименование и обозначение реле (тип, марка, модель).

4.6 Количество реле, упаковываемых в транспортную тару, и способ их крепления указываются в документации, закрепляемой на упаковке предприятия-изготовителя реле.

5 Правила и условия монтажа

5.1 Реле предназначено для встраивания в аппаратуру, блоки и устройства, в которых применяется данный тип реле.

5.2. Реле предназначено для выступающего монтажа относительно плоскости установки. Крепление реле на плоскости осуществляется винтами М4. Присоединение внешних проводов к реле – с помощью винтовых зажимов.

5.3 Реле освободить от упаковки, произвести внешний осмотр с целью проверки отсутствия механических повреждений, наличия клейма отдела технического контроля в этикетке, удостоверяющего приемку реле.

5.4 Реле не подвергается консервации смазками и маслами и какой-либо расконсервации не требует.

5.5 Перед установкой реле необходимо:

- ознакомиться с настоящим руководством по эксплуатации (РЭ);
- снять защитный прозрачный кожух;
- выставить необходимые уставки;
- проверить работу реле с выставленными уставками;
- установить защитный кожух на место.

5.6 Выполнить подключение реле согласно электрической схеме подключения (см. Приложение Б).

5.7 Перед включением реле в рабочий режим убедиться в правильности подключения реле к внешним цепям, проверить величину напряжения питания.

6 Правила безопасной эксплуатации

6.1 Общие указания

6.1.1 Реле выпускается в отрегулированном состоянии и не нуждается в дополнительной настройке, кроме выставления уставок срабатывания.

6.1.2 Изделие содержит элементы микроэлектроники. Персонал, работающий с изделием, должен пройти инструктаж в соответствии с действующим в

организации положением на право выполнения работ с учетом необходимых мер защиты от воздействия статического электричества.

6.1.3 Техническое обслуживание реле может производиться в соответствии с действующими правилами и инструкциями эксплуатирующих организаций.

6.1.4 Техническое обслуживание реле разрешается производить лицам, прошедшим специальную подготовку и имеющим допуск к работе в электроустановках, квалификационную группу не менее III и ознакомившимся с настоящим РЭ.

6.1.5 При техническом обслуживании реле необходимо руководствоваться «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок, электрических станций и подстанций», «Правилами технического обслуживания устройств релейной защиты, электроавтоматики, дистанционного управления и сигнализации электростанций и подстанций 110-750 кВ», «Правилами технического обслуживания устройств релейной защиты и электроавтоматики электрических сетей 0,4-35 кВ», а также требованиями настоящего руководства по эксплуатации.

6.2 Меры безопасности

6.2.1 Конструкция реле обеспечивает безопасность обслуживания в соответствии с ГОСТ 12.2.007.6 и ГОСТ 12.2.007.6, а также действующим «Правилам технической эксплуатации электроустановок потребителем» и «Межотраслевым правилам по охране труда (правилам безопасности) при эксплуатации электроустановок».

6.2.2 По способу защиты человека от поражения электрическим током реле соответствует классу 0 по ГОСТ 12.2.007.0.

6.2.3 Металлические конструкции (панели, рейки), на которых закреплены реле, должны быть заземлены.

6.2.4 Техническое обслуживание необходимо производить в обесточенном состоянии.

6.2.5 Конструкция реле обеспечивает безопасность выполнения

квалифицированным персоналом следующих операций без снятия напряжения:

- визуальную проверку аппаратов, их технических данных;
- поиск повреждений с применением специальных приборов (индикаторов напряжения, вольтметров и др.);
- проверку маркировки проводников.

6.3 Порядок технического обслуживания

6.3.1 Порядок технического обслуживания определяется местными инструкциями и требованиями следующих правил:

- Правила технического обслуживания устройств релейной защиты, электроавтоматики, дистанционного управления и сигнализации электростанций и подстанций 110-750 кВ РД 153-34.0-35.617;

- Правила технического обслуживания устройств релейной защиты и электроавтоматики электрических сетей 0,4-35 кВ РД 153-34.2-35.613-00.

7 Транспортирование, хранение и утилизация

7.1 Транспортирование упакованных реле может производиться любым видом закрытого транспорта, предохраняющим их от воздействия атмосферных осадков и пыли, с соблюдением мер предосторожности против механических воздействий в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на каждом виде транспорта.

7.2 Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортировке упакованные реле не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков. Способ укладки упакованных реле на транспортное средство должен исключать их взаимное перемещение.

7.3 Реле должны храниться в транспортной таре предприятия-изготовителя в сухих вентилируемых помещениях при температуре не ниже 0°C и относительной влажности не более 80%.

7.4 Реле не содержит веществ, представляющих опасность для окружающей среды, поэтому требования по утилизации не предъявляются.

8 Комплектность

8.1 В комплект поставки входят:

- реле – 1 шт.;
- комплект деталей для крепления и присоединения реле – 1 компл.;
- паспорт – 1 экземпляр;
- руководство по эксплуатации - 1 экземпляр на партию.

8.2 Необходимость поставки запасных частей и их количество оговаривается в заказе.

9 Гарантии изготовителя

9.1 Изготовитель гарантирует соответствие реле требованиям ТР ТС 004/2011, ТР ТС 020/2011 в части выполнения стандартов, указанных в разделе 1 настоящего руководства, технических условий ТУ 3425-015-61928911-2015 при соблюдении правил эксплуатации, транспортирования и хранения, монтажа и эксплуатации, установленных в технических условиях и указанных в настоящем РЭ.

9.2 Гарантийный срок эксплуатации реле – 2 года с момента ввода в эксплуатацию, но не более 3 лет с даты выпуска реле.

9.3 Средний срок службы реле – не менее 15 лет.

Изготовитель: Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие «Центр реле и автоматики» (ООО «НПП «ЦРА»)

Адрес: 428018, Россия, Чувашская Республика, г. Чебоксары, Хозяйственный проезд 5б.

Телефон: (8352) 44-85-49

Факс: (8352) 28-08-85

Е-mail: info@relevtomatica.ru

ПРИЛОЖЕНИЕ А – Габаритные, установочные и присоединительные размеры реле

(обязательное)

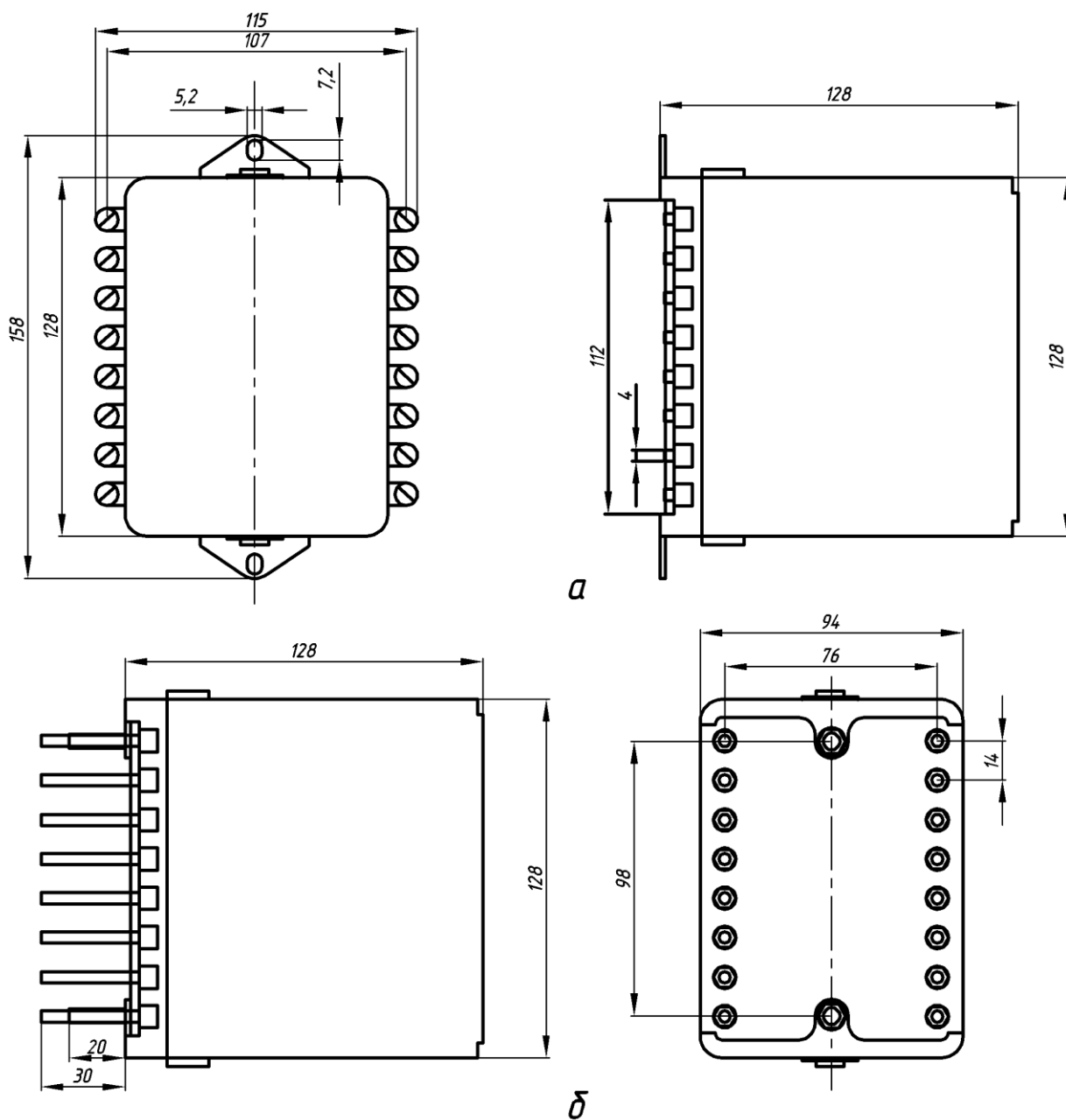


Рис. А.1 – Габаритные, установочные и присоединительные размеры реле.
а - переднее присоединение; б - заднее присоединение

ПРИЛОЖЕНИЕ Б – Электрическая схема подключения внешних цепей

(обязательное)

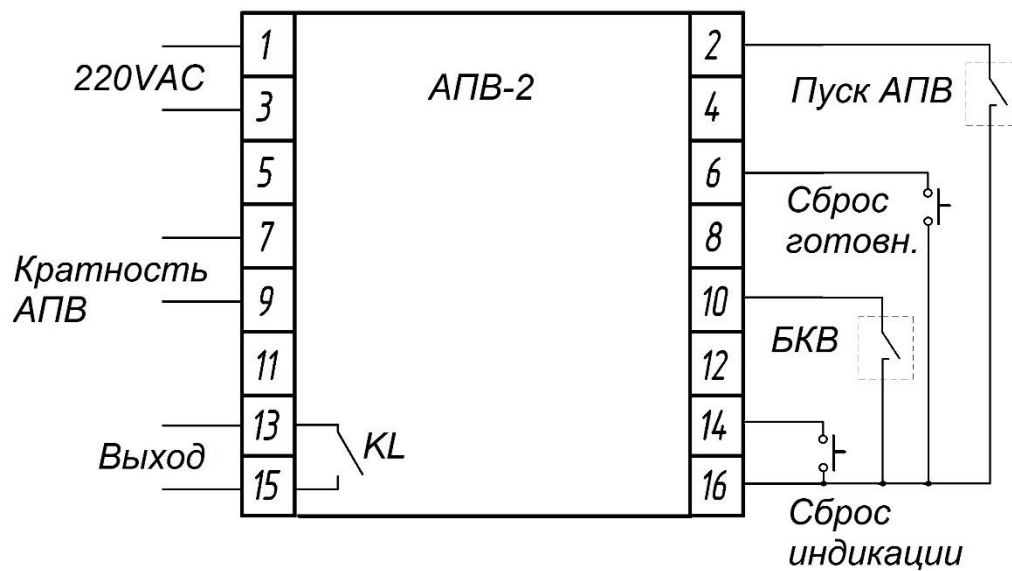


Рис. Б.1 – Схема электрическая подключения внешних цепей

ПРИЛОЖЕНИЕ В – Передняя панель реле

(обязательное)

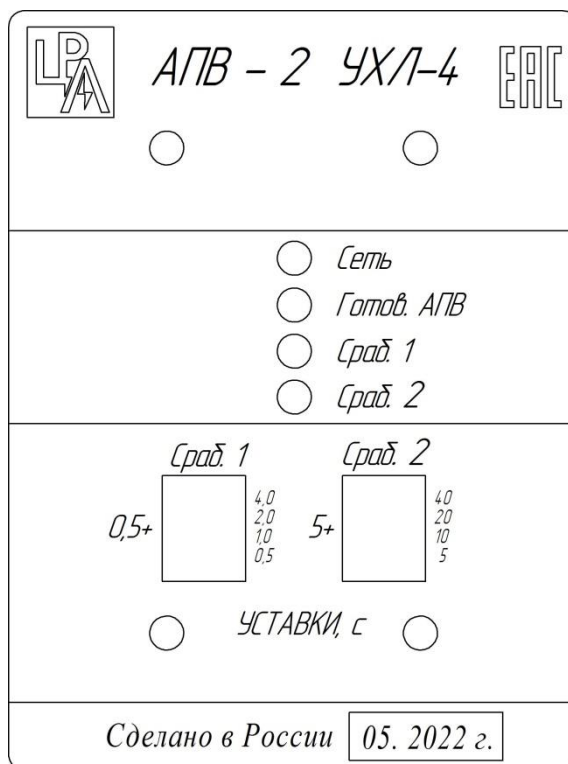
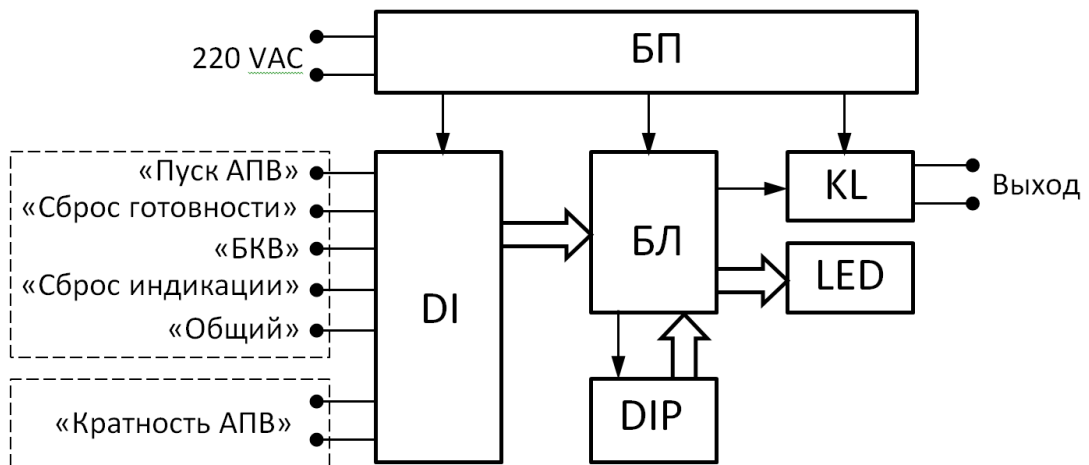


Рисунок В.1 – Передняя панель реле

ПРИЛОЖЕНИЕ Г – Блок-схема реле

(обязательное)



Условные обозначения:

DI – блок дискретных входов;

БЛ – блок логики;

DIP – блок задания уставок;

LED – блок светодиодных индикаторов;

KL – блок выходного реле;

БП – блок питания.

Рисунок Г.1 – Блок-схема реле

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

(обязательное)

Таблица Д.1 – Значения уставки $T_{АПВ1}$
при разных положениях DIP-переключателей «Сраб.1»

$T_{АПВ1}, c$	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	
Перекл.	0,5	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+
	1,0	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+
	2,0	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+
	4,0	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+

Таблица Д.2 – Значения уставки $T_{АПВ2}$
при разных положениях DIP-переключателей «Сраб.2»

$T_{АПВ2}, c$	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	
Перекл.	5	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+
	10	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+
	20	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+
	40	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+