

УТВЕРЖДАЮ

Начальник Управления  
автоматики и телемеханики  
ЦДИ ОАО «РЖД»

\_\_\_\_\_ В.В.Аношкин

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

Центральная дирекция инфраструктуры – филиал ОАО «РЖД»  
Управление автоматики и телемеханики

## КАРТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

№ КТП ЦШ 1367-2020

Автомат контроля изоляции АКИ-2М  
Входной контроль, техническое обслуживание и ремонт  
в условиях ремонтно-технологического подразделения

\_\_\_\_\_  
(код наименования работы в ЕК АСУТР)

Техническое обслуживание, ремонт и проверка  
(вид технического обслуживания (ремонта))

автомат  
(единица измерения)

17  
(количество листов)

1  
(номер листа)

Разработал:

Отделение автоматики  
и телемеханики ПКБ И

И.о.заместителя начальника

\_\_\_\_\_ А.С.Синецкий

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

## 1 Состав исполнителей

Электромеханик, аттестованный в качестве приёмщика на право проверки, настройки и клеймения (пломбирования) электронных (бесконтактных) приборов и имеющий квалификационную группу по электробезопасности не ниже III при работе с напряжением до 1000В.

## 2 Условия производства работ

2.1 Техническое обслуживание и ремонт приборов СЦБ необходимо производить в помещениях, соответствующих действующим санитарным нормам, требованиям безопасности труда. Помещения должны быть сухими, чистыми и защищенными от влияния источников вибрации, магнитных и электрических полей на проверяемые приборы и средства испытания и измерения.

2.2 В помещениях РТУ необходимо поддерживать температуру воздуха (18-25)°С и относительную влажность (30...75)%. Естественный свет должен быть рассеянным и не давать бликов, для чего на окнах должны быть шторы (жалюзи). Искусственное освещение должно сочетать местное освещение (на рабочих местах) и общее освещение (для всего помещения).

2.3 Условия и особенности выполнения работ по регламентированному техническому обслуживанию и ремонту приборов СЦБ определены:

- в «Инструкции по технической эксплуатации устройств и систем сигнализации, централизации и блокировки»;
- в «Типовом положении о ремонтно-технологическом участке (РТУ) дистанции сигнализации, централизации и блокировки».

Примечание – При выполнении работы следует руководствоваться актуализированной версией (новой редакцией) указанных в тексте нормативных документов.

## 3 Средства защиты, измерений, технологического оснащения, монтажные приспособления, испытательное оборудование, инструменты и материалы

**Средства защиты:** средства комплексной защиты: вентиляция, общее и местное освещение, устройства защиты от поражений электрическим током в соответствии с требованиями Типового положения о ремонтно-технологическом участке дистанции сигнализации, централизации и блокировки, средства индивидуальной защиты: одежда специальная защитная; перчатки хлопчатобумажные; очки защитные; очистители кожи рук от клея и лака (при необходимости).

**Средства измерений:** вольтметр переменного тока Э8030; прибор

комбинированный Ц43101 – 2 шт.; вольтметр цифровой В7-40/4; амперметр переменного тока Э8030; магазин сопротивлений Р33; секундомер электронный цифровой СЭЦ-10000; мегаомметр М4100/3; осциллограф С1-93; частотомер электронно-счетный ЧЗ-49;

**Дополнительное оборудование:** тумблер ТП1-2; тумблер ПТ1-40; реле АНШ2-1230; автотрансформатор НОСН-2-220; трансформатор ПТ25-АУЗ;

**Средства технологического оснащения:** компрессор сжатого воздуха или пылесос-воздуходувка.

**Инструменты:** набор специализированного инструмента для РТУ; пинцет; отвертка; монтерский нож; бокорезы; электропаяльник или паяльная станция; кисть флейц; пломбирочное клеймо; ручка капиллярная (гелиевая) с черным наполнителем или перьевая и тушь черная жидкая «Гамма».

**Материалы:** припой ПОС-61 ГОСТ 21931-76 (ПОС-40), проволочный припой Ø2мм с флюсом; канифоль сосновая ГОСТ 19113-84 или флюс нейтральный; цапонлак НЦ-62 (цветной) ТУ 750-84-03-108-90; клей БФ-2 ГОСТ 12172-74 или клей универсальный; эмаль ПФ 115 по ГОСТ 6465-76; технический лоскут (обтирочный материал); этикетка установленной формы; мастика пломбирочная ГОСТ 18680-73; журнал проверки, форма журнала приведена в Таблице А.1 Приложения А.

**Машины и механизмы:** специализированный автотранспорт типа АС-КИП-1 для доставки аппаратуры ЖАТ к месту технического обслуживания и ремонта и к месту эксплуатации.

#### Примечания

- 1 Приведённый перечень является примерным (рекомендованным).
- 2 Допускается использование других метрологически обеспеченных средств измерений и испытательного оборудования, имеющих требуемые точность и пределы измерений.
- 3 Допускается замена испытательного оборудования, инструментов и расходных материалов на другие, имеющие аналогичные характеристики.

## 4 Подготовительные мероприятия

4.1 Перед выполнением работ необходимо получить задание, подготовить необходимую технологическую документацию и ознакомиться с ней. Подключить и настроить оборудование, используемое при выполнении работ, на требуемый технологический процесс, подготовить инструмент и приспособления.

4.2 Ознакомиться с общими сведениями об особенностях устройства автомата; с техническими требованиями к электрическим характеристикам; с описанием и последовательностью выполнения технологических операций.

## **5 Обеспечение безопасности движения поездов**

5.1 Работа выполняется в условиях, не связанных с движением поездов.

## **6 Обеспечение требований охраны труда**

6.1 Работы по данной технологической карте выполняются при соблюдении требований «Инструкции по охране труда для электромеханика и электромонтера устройств сигнализации, централизации и блокировки в ОАО «РЖД», утвержденной распоряжением от 03.11.2015 г. № 2616р.

При введении в действие в хозяйстве автоматики и телемеханики нормативных документов по охране труда, отменяющих действие выше указанной Инструкции, следует руководствоваться требованиями, изложенными в этих документах.

6.2 К работе по техническому обслуживанию и ремонту устройств СЦБ, допускаются лица, достигшие возраста восемнадцати лет, прошедшие в установленном порядке обучение по специальности и охране труда, обязательный предварительный при поступлении на работу медицинский осмотр, вводный и первичный инструктаж на рабочем месте по охране труда, противопожарный инструктаж, стажировку и проверку знаний требований охраны труда.

6.3 При проверке электрических и временных параметров приборов должны выполняться общие правила работы с электрическими установками и меры безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на применяемые средства испытаний, измерений и контроля.

## **7 Технология выполнения работы**

АКИ-2М рассчитан на длительную непрерывную работу и не требует периодического отключения и обслуживания.

В эксплуатационных условиях АКИ-2М подлежит периодической проверке 1 раз в год перед сезоном снегоочистки. Неисправные автоматы направляются в КИП для проверки и ремонта.

Доставка приборов ЖАТ от места эксплуатации до РТУ, а также доставка отремонтированных приборов от РТУ до места эксплуатации должна производиться в специальной транспортной таре с применением автотранспорта или ССПС в соответствии с п. 10.15.8 Инструкции 3168р. от 30.12.15 г.

### **7.1 Технические требования**

7.1.1 Электрические характеристики.

7.1.1.1 Напряжение питания однофазного переменного тока частотой 50 (60) Гц: номинальное значение – 220 В.; допустимые отклонения в пределах от минус 33 до плюс 22 В.

7.1.1.2 Установленная пороговая чувствительность к сопротивлению изоляции – 27 кОм (7,2 кОм).

7.1.1.3 Допустимые предельные отклонения пороговой чувствительности:  
- в нормальных климатических условиях – на 27 кОм  $\pm$  7%, на 7,2 кОм  $\pm$  10%;  
- при воздействии климатических факторов  $\pm$  20%;  
- при отклонениях напряжения однофазного источника и наличии или отсутствии напряжения трехфазной контролируемой сети  $\pm$ 20%.

7.1.1.4 Время срабатывания АКИ-2М по размыканию контактов выходного контрольного реле КИ при снижении сопротивления изоляции скачком от  $\infty$  до 1 кОм – не более 0,6 с.

7.1.1.5 Ток утечки на «землю» контролируемого источника, вносимый АКИ-2М – не более 2,5 мА.

7.1.1.6 Напряжение постоянного тока на выходе АКИ-2М для контроля изоляции сети питания электронагревателей – от 105 до 140 В.

7.1.1.7 Длительность перерыва в напряжении питания, при котором сохраняется автоматическое восстановление нормальной работы АКИ-2М – не менее 1,6 с.

7.1.1.8 Время, через которое происходит блокирование АКИ-2М в выключенном состоянии после отпадания якоря контрольного реле КИ от 3 до 9 с.

7.1.1.9 Напряжение постоянного тока на параллельно включенных обмотках контрольного реле КИ при нормальном сопротивлении изоляции контролируемой сети и номинальном напряжении питания – от 3,5 до 5,5 В.

7.1.1.10 Ток, потребляемый АКИ-2М при номинальном напряжении питания – не более 35 мА.

7.1.1.11 Время подготовки АКИ-2М к включению – не более 20 с.

7.1.1.12 Сопротивление изоляции монтажа АКИ-2М относительно каркаса в нормальных климатических условиях – не менее 20 МОм.

## **7.2 Входной контроль**

### **7.2.1 Внешний осмотр**

- освободить автомат от упаковки;
- Проверить:
- изделие на отсутствие механических повреждений и других дефектов;
  - наличие маркировки, содержащей, тип автомата, номер, год выпуска, логотип или название предприятия-изготовителя;
  - наличие отметок ОТК в сопроводительной документации.

## 7.2.2 Проверка электрических параметров

Электрические параметры автомата, измеренные при температуре  $(20\pm 5)^\circ\text{C}$ , должны соответствовать установленным нормам. Для проверки собрать схему проверки в соответствии со схемой в приложении Б рисунок Б.1.

Настройка и проверка АКИ-2М производится в нормальных климатических условиях.

Проверку АКИ-2М производят следующим образом:

7.2.2.1 Установить АКИ-2М в схему настройки и проверки.

7.2.2.2 Включить тумблер SA1 и автотрансформатором TV1 по вольтметру PV1 установить минимальное напряжение источника питания 187 В. Переключить тумблер SA7 для включения реле МКИ. После этого включается реле КИ, характеризующее нормальную изоляцию контролируемой сети питания. Тумблер SA7 переключить в исходное состояние.

Проверить включенное состояние светодиода HL2 в АКИ-2М.

7.2.2.3 Автотрансформатором TV1 установите номинальное напряжение 220 В. Включить тумблер SA3 и измерить по вольтметру PV2 напряжение постоянного тока по п.7.1.1.6, которое должно быть от 105 до 140 В.

7.2.2.4 Вольтметром PV3 измерить напряжение постоянного тока на обмотке выходного реле КИ по п.7.1.1.9. Напряжение должно быть от 3,5 до 5,5 В.

7.2.2.5 Измерить установленную пороговую чувствительность по п.п. 7.1.1.2 и 7.1.1.3. Для этого установить переключку XS1 в соответствующее положение: 27 кОм – XP2; 7,2 кОм – XP1, подключить тумблером SA5 магазин сопротивлений PR1, установленный на сопротивление 34 кОм (9 кОм для пороговой чувствительности 7,2 кОм).

Включить тумблером SA2 напряжение в контролируемой сети питания.

Уменьшить сопротивление магазина PR1 до момента отпадания якоря реле КИ и выключения светодиода HL2 АКИ-2М. Сопротивление PR1 должно быть в пределах от 25 до 29 кОм (от 6,5 до 7,9 кОм для пороговой чувствительности 7,2 кОм).

Отключить тумблером SA5 магазин PR1 и тумблером SA1 питание АКИ-2М.

7.2.2.6 Ток утечки на «землю» по п.7.1.1.5 измерить амперметром PA2, подключив его тумблером SA4. Ток утечки должен быть не более 2,5 мА.

Отключить тумблер SA4, включить SA1 и тумблером SA7 включить АКИ-2М.

7.2.2.7 Проверить время срабатывания АКИ-2М по п.7.1.1.4. Измерение производить при пороговой чувствительности АКИ-2М 27 кОм.

Включить цепь питания секундомера РТ тумблером SA8.

Установить сопротивление магазина PR1 равным  $(1,00 \pm 0,05)$  кОм.

Включить тумблер SA5 и секундомером РТ измерить время срабатывания АКИ-2М, которое должно быть не более 0,6 с.

После отпадания реле КИ тумблером SA5 отключить PR1, выключить тумблер SA2 и установить секундомер РТ в исходное положение.

7.2.2.8 Проверить автоматическое восстановление работы АКИ-2М после перерыва электропитания по п.7.1.1.7.

Установить номинальное напряжение питания и включить АКИ-2М. Включить тумблерами SA9 и SA11 цепь питания секундомера. Выключить тумблер SA1 после отчета секундомером РТ времени 1,6 с, вновь включить SA1.

Проверить, что реле КИ притягивает свой якорь и остается под током.

Выключить SA9, SA11 и установить электросекундомер в исходное состояние.

7.2.2.9 Проверить время блокирования АКИ-2М по п.7.1.1.8.

Одновременно включить тумблер SA9 и выключить SA1. Секундомером РТ измерить время блокирования (отпадания) якоря реле МКИ), которое должно быть от 3 до 9 с. Проверить, что светодиод HL2 выключен.

7.2.2.10 Проверить время готовности АКИ-2М к работе по п.7.1.1.11.

Для этого в момент отпадания якоря реле МКИ по п.9 включить тумблер SA10. По прошествии времени от 15 до 20 с, по секундомеру РТ, включить тумблер SA7 и проверить включение АКИ-2М по светодиоду HL2, после чего отключить SA10.

7.2.2.11 Проверку потребляемого тока по п.7.1.1.10 произвести при нормальном напряжении питания 220 В по амперметру PA1. Ток должен быть не более 35 мА.

7.2.2.12 Проверку выключения АКИ-2М при неисправностях осуществляют следующим образом.

Автотрансформатором TV1 по вольтметру PV1 установить напряжение питания 242 В.

Тумблером SA6 отключить переключку между выводами 42-43 и проверить по светодиоду HL2, что АКИ-2М выключается.

7.2.2.13 Установить все тумблеры в исходное состояние согласно рисунку Б.1. Отключить проверяемый АКИ-2М от схемы настройки и проверки.

### **7.2.3 Оформление результатов проверки в журнале проверки**

Результаты испытаний:

– оформить результаты проверки в журнале, форма журнала приведена

в Приложении А Таблице А.1;

– клеймо изготовителя сохраняется, на корпус автомата наклеивается этикетка установленной формы.

При отрицательных результатах испытаний на забракованный автомат нанести отметку «брак», оформить и направить изготовителю рекламационный акт. Порядок установлен в СТО РЖД 05.007-2015.

### **7.3 Проверка**

#### **7.3.1 Внешний осмотр и чистка**

Очистить от грязи и пыли.

Очистку колпака АКИ-2М производить мягкой тканью, обильно смоченной водой. В случае сильных загрязнений допускается использование мыльного раствора.

Удалить старую этикетку о проверке.

Произвести внешний осмотр, контролируя:

- наличие маркировки;
- отсутствие механических повреждений и других дефектов, отсутствие ослабления креплений, следов окисления и коррозии;
- состояние штепсельного разъема. Штепсельный разъем должен быть прочно закреплен и не иметь трещин, сколов и других видимых повреждений.

Примечания:

Запрещается для очистки колпака применять абразивные материалы, керосин, бензин, растворители и другие органические соединения.

#### **7.3.2 Вскрытие, чистка, проверка внутреннего состояния**

Открутить винты, крепящие кожух. Снять кожух, почистить его щеткой (кистью). Продуть сжатым воздухом.

Проверить:

- целостность уплотняющей прокладки;
- состояние элементов на сколы, трещины, следы термического воздействия, оплавления;
- качество пайки. Пайки должны быть надежными и покрыты цветным цапон - лаком;
- надежность крепления элементов. Винты и гайки должны быть защищены от самораскручивания быстросохнущей краской;
- состояние монтажа. Монтажные провода не должны иметь нарушения изоляционного покрытия, аккуратно без натяжения уложены;
- осмотреть обмотки трансформаторов и убедиться в отсутствии следов перегрева обмоток;
- осмотреть резисторы. Резисторы со следами подгара заменить.
- отсутствие потемнений, вздутий и разрушений элементов; состояние диодов, конденсаторов;



– отсутствие повреждений печатных плат.

В случае обнаружения нарушений произвести ремонт по п. 7.4.

Продуть блок сжатым воздухом. Надеть кожух и закрепить его.

### **7.3.3 Проверка и настройка электрических параметров**

Настройка и проверка АКИ-2М.

Перед включением АКИ-2М в схему настройки и проверки мегаомметром проверьте сопротивление изоляции между корпусом АКИ-2М, выведенным на контакт 51 и группами контактов: (12, 22, 23); (32, 33, 41, 42, 43, 52, 53, 61, 63, 82, 83) и (71, 72, 73), соединенными между собой, на соответствие норме п. 1.1.2.12. После этого проверьте на установке для испытания электрической прочности изоляции АКИ-2М на соответствие норме п.1.1.2.13.

Перед включением АКИ-2М в схему настройки и проверки установите все тумблеры в исходное состояние, указанное на рисунке Б.1 приложения Б.

7.3.3.1 Проверка АКИ-2М.

Выполнить пункты 7.2.2.

7.3.3.2 Настройка АКИ-2М

Настройку АКИ-2М производят следующим образом:

7.3.3.1.1 Установить АКИ-2М в схему настройки и проверки.

7.3.3.1.2 Установить оси подстроечных резисторов R24 и R26 в крайнее правое положение вращением их осей по часовой стрелке до щелчков. Установить переключку XS1 на выводы вилки XP2 – пороговая чувствительность 27 кОм.

7.3.3.1.3 Включить тумблер SA1 и автотрансформатором TV1 по вольтметру PV1 установить номинальное напряжение 220 В, по амперметру PA1 проконтролировать ток потребления, который не должен превышать 35 мА.

7.3.3.1.4 Подключить вольтметр PV4 к контрольным точкам КТ1 и КТ2.

Осью подстроечного резистора R19 установить опорное напряжение 4,0...4,2 В, контроль по вольтметру PV4.

Светодиод HL1 должен засветиться.

Отключить вольтметр PV4.

7.3.3.1.5 Включить тумблер SA3 и измерить по вольтметру PV2 напряжение по п.7.1.1.6, которое должно быть от 105 до 140 В. Выключить тумблер SA3.

7.3.3.1.6 Переключить тумблер SA7 для включения реле МКИ. После этого включится реле КИ, засветится светодиод HL2. Тумблер SA7 вернуть в исходное состояние. Контролируя вольтметром PV3 напряжение постоянного тока на обмотке выходного реле КИ, вращением оси подстроечного резистора

R48 установить максимальное напряжение, далее вращением оси подстроечного резистора R54 установить напряжение 4,4...4,6 В.

7.3.3.1.7 Включить тумблером SA2 напряжение в контролируемой сети питания. Установить на магазине сопротивлений сопротивление 27 кОм. Тумблером SA5 подключить магазин сопротивлений PR1. Вращением оси подстроечного резистора R26 против часовой стрелки добиться погасания светодиода HL1. Подключить вольтметр PV4 к контрольным точкам КТ3 и КТ4 и вращением оси подстроечного резистора R24 против часовой стрелки – добиться отсутствия напряжения 0...0,01 В. (Как следствие отпадет реле КИ и погаснет светодиод HL2).

Примечание: Резисторы R24 и R26 функционально равнозначны, т.е. можно сначала добиться погасания светодиода HL1 резистором R24, а разницу напряжений между контрольными точками КТ3 и КТ4 устранить резистором R26.

7.3.3.1.8 Измерить установленную пороговую чувствительность, для этого тумблером SA5 отключить магазин сопротивлений PR1. Тумблером SA7 включить реле КИ и светодиоды HL1 и HL2. Вернуть тумблер SA7 в исходное состояние. Установить на магазине сопротивлений PR1 сопротивление 34 кОм. Подключить тумблером SA5 магазин сопротивлений PR1. Уменьшить сопротивление магазина PR1 до момента погасания светодиода HL1 (отпадания якоря реле КИ и выключения светодиода HL2). Сопротивление должно быть в пределах от 25 до 29 кОм.

Примечание: Настройка пороговой чувствительности 7,2 кОм не требуется, т.к. она получается автоматически при установке пороговой чувствительности 27 кОм и задается лишь переустановкой переключки XS1 на вилку XP1.

7.3.3.1.9 Отключить тумблером SA5 магазин сопротивлений PR1. Выключить тумблером SA2 напряжение в контролируемой сети питания. Автотрансформатором TV1 по вольтметру PV1 установить напряжение питания 242 В. Тумблером SA7 включить реле КИ и светодиоды HL1, HL2. Тумблером SA6 отключить переключку между выводами 42-43 и проверить по светодиоду HL2, что АКИ-2М выключается. Установить все тумблеры в исходное состояние согласно рисунку Б.1. Отключить настраиваемый АКИ-2М от схемы настройки и проверки.

### **7.3.4 Проверка сопротивления изоляции**

Сопротивление изоляции между корпусом АКИ-2М, выведенным на контакт 51 и группами контактов: (12, 22, 23); (32, 33, 41, 42, 43, 52, 53, 61, 63, 82, 83) и (71, 72, 73), соединенными между собой должно быть не менее 20

МОм.

Результаты записать в журнал проверки.

#### **7.4 Ремонт**

Ремонт блока производится при выявлении дефектов во время внешнего осмотра, а также, если при проверках, проведенных в соответствии с п. 7.2.2, обнаружены несоответствия техническим параметрам и функциям блока. В этом случае следует определить неисправный элемент и заменить его.

Принципиальная схема АКИ-2М приведена в Приложении Б, Рисунок Б.1.

После ремонта сделать соответствующую запись в ведомости дефектов и произвести проверку электрических параметров по п.п. 7.2.2.

### **8 Заключительные мероприятия**

Заполнить пломбировочные отверстия мастикой и поставить оттиск клейма.

#### **8.1 Оформление результатов**

8.1.1 Заполнить этикетку установленной формы, приклеить её на колпак автомата.

8.1.2 При соответствии проверенных параметров установленным требованиям, результаты проверки оформить в журнале проверки.

8.1.3 При несоответствии проверенных параметров установленным требованиям в графе «примечания» журнала проверки сделать запись: «не соответствует требованиям, по каким параметрам».

Начальник отдела ПКБ И (Ш)

С.П.Шепель

Ведущий технолог ПКБ И (Ш)

С.А.Василюк

Приложение А

(обязательное)

Форма журнала проверки

Таблица А.1 - Форма журнала проверки АКИ-2М

№ п/п	Тип блока	Заводской номер	Год выпуска	Проверяемые параметры						Примечания	Дата проверки	Подпись проверяю щего	
				Пороговая чувствитель ность, кОм, при		Ток потребле ния, мА (не более 35)	Напряже ние на выходе В. (105-140)	Ток утечки на «землю» ( $\leq 2,5$ ) мА	Время срабатыв ания, сек (не более 0,6 с.)				Сопротивление изоляции, МОм
				27 кОм.	7,2 кОм.								

Примечание - Требования к порядку оформления, ведения и хранения журналов и протоколов проверки приборов установлены в разделе VI «Типового положения о ремонтно-технологическом участке дистанции СЦБ» от 19.12.2013 № 2819р.

## Приложение Б

(обязательное)

### Схемы проверки электрических характеристик

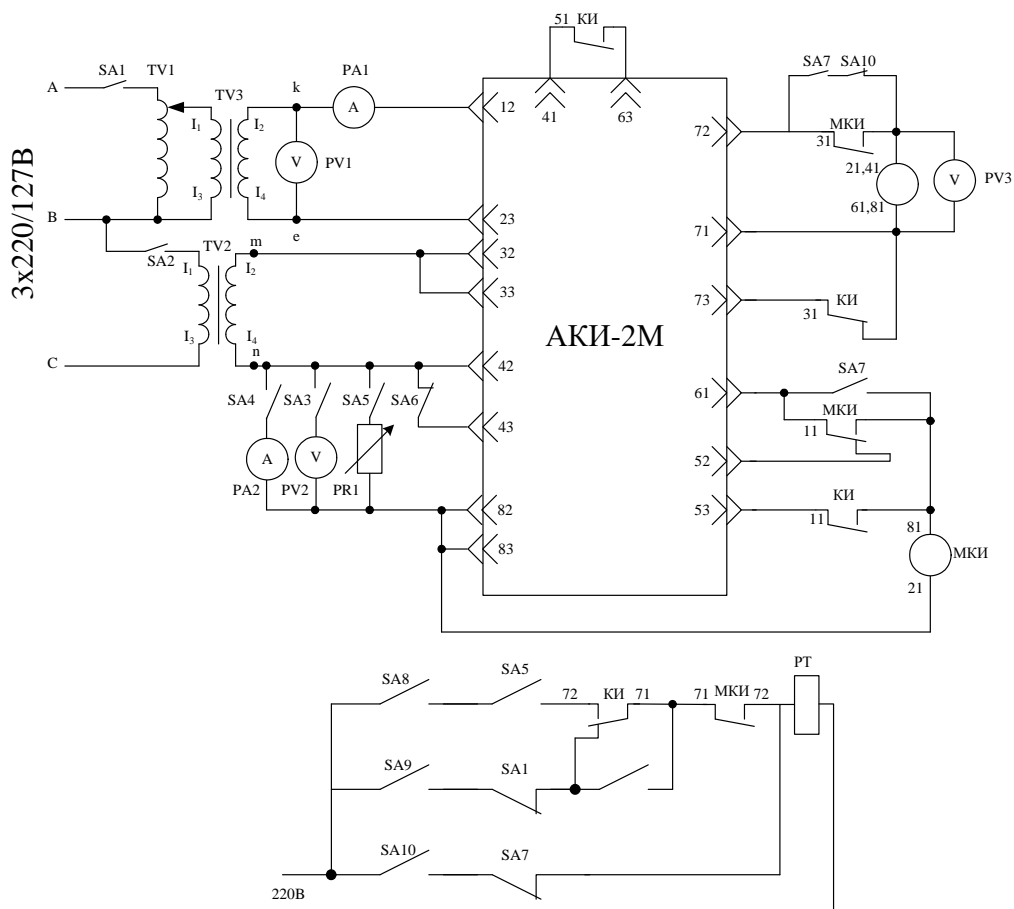


Рисунок Б.1 – Схема проверки АКИ-2М.

Рекомендуемые типы приборов и оборудования для проверки параметров и настройки АКИ-2М приведены в таблице Б.1.

Таблица Б.1

Позиционное обозначение	Наименование оборудования, тип, шифр и обозначение документа	Основные технические характеристики, погрешность (класс точности)
1	2	3
PV1	Вольтметр переменного тока Э8030 ТУ 25-04.4050-81	Предел шкалы (0-250) В, класс точности 2,5
PV2	Прибор комбинированный Ц43101 ТУ 25.0443.118-84	Напряжение постоянного тока Предел шкалы (0-250) В Класс точности 1,5
PV3	Вольтметр Цифровой В7-40/4	Предел шкалы (0-10) В Класс точности 0,5
PA1	Амперметр переменного тока Э8030 ТУ 25-04.4050-81	Предел шкалы (0-100) мА Класс точности 2,5

PA2	Прибор комбинированный Ц43101 ТУ 25.0443.118-84	Предел шкалы (0-5) мА. Переменный ток. Класс точности 2,5
PR1	Магазин сопротивлений P33 ТУ 25-04.296-75	100 кОм, класс точности $0,2/6 \cdot 10^{-6}$
PT	Секундомер электронный цифровой СЭЦ-10000 ТУ 25-1891.005-87	Погрешность измерения 0,01 с
КИ, МКИ	Реле АНШ2-1230	
SA1...SA6, SA8...SA11	Тумблер ТП1-2	
SA7	Тумблер ПТ1-40	Максимальный ток 1 А Напряжение переменного тока 250 В
TV1	Автотрансформатор НОСН-2-220 ТУ 16-671.025-84	(0-250) В, 2 А
TV2, TV3	Трансформатор ПТ25-АУ3 ТУ ОАИ 517.011-55	65 ВА
	Мегаомметр М4100/3 ТУ 25-04.2131-78	Выходное напряжение (50-500) В Диапазон измерений (0-100) МОм, кл.1
Примечание: Допускается замена стандартных измерительных приборов и оборудования на аналогичные, обеспечивающие требуемую точность измерений.		

Продолжение приложение В  
(обязательное)

Схема электрическая принципиальная АКИ-2М

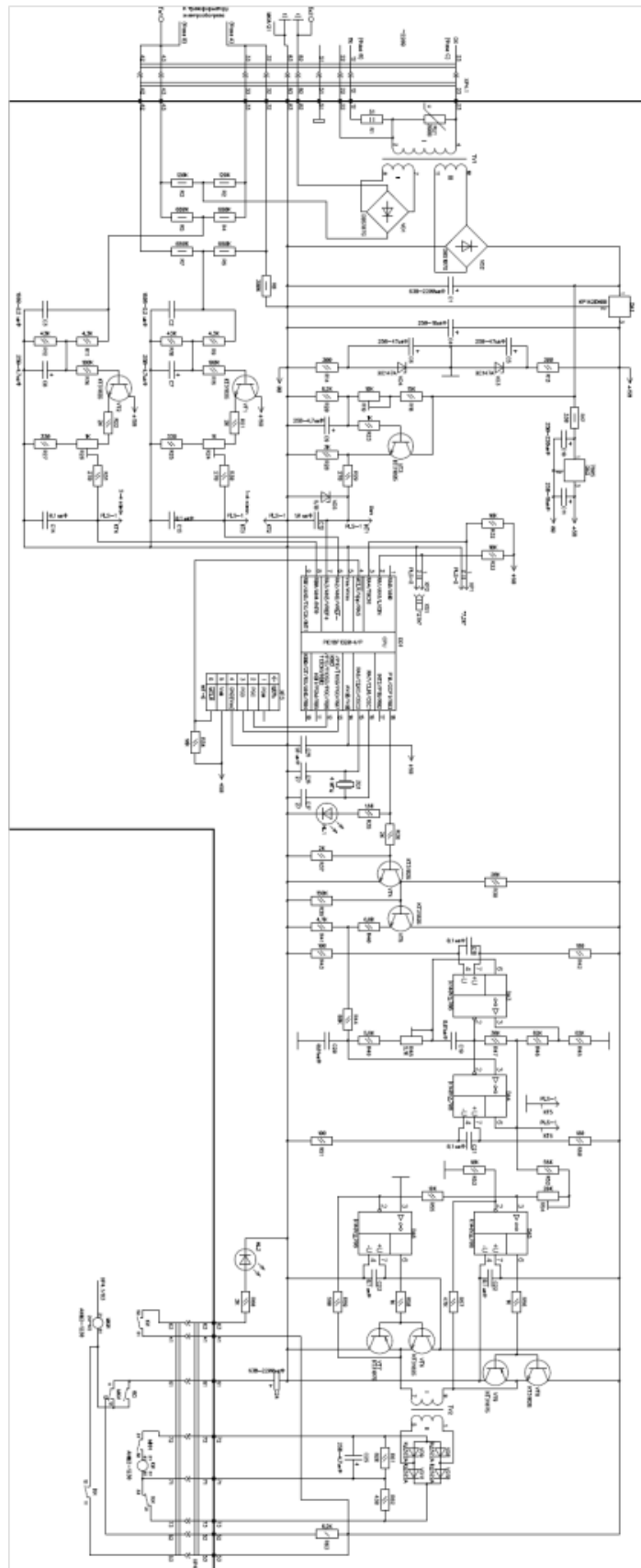


Таблица В.1 – АКИ-2М. Перечень элементов

Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
<u>Конденсаторы</u>			
C1	K50-35-63B 2200мкФ±10% ОЖО.464.214ТУ	1	
C2,C3	K73-17-160B-2,2мкФ±10% ОЖО.461.104ТУ	2	
C4	K50-35-25B 10мкФ±10% ОЖО.464.214ТУ	1	
C5,C6	K50-35-25B 47мкФ±10% ОЖО.464.214ТУ	2	
C7-C9	K50-35-25B 4,7мкФ±10% ОЖО.464.214ТУ	2	
C10	K50-35-25B 220мкФ±10% ОЖО.464.214ТУ	1	
C11	K50-35-25B 10мкФ±10% ОЖО.464.214ТУ	1	
C12	K10-17а-Н50-1.0 мкФ ОЖО.460.172ТУ	1	
C13,C14	K10-17а-Н50-0,1мкФ ОЖО.460.172ТУ	2	
C15	K10-17а-Н50-1.0 мкФ ОЖО.460.172ТУ	1	
C16,C17	K10-7В-П33-27пФ ОЖО.460.208ТУ	2	
C18	K10-17а-Н50-0,1мкФ ОЖО.460.172ТУ	1	
C19,C20	K71-7-0,01мкФ±1% ОЖО.461.133ТУ	2	
C21-C23	K10-17а-Н50-0,1мкФ ОЖО.460.172ТУ	2	
C24	K50-35-63B 2200мкФ±10% ОЖО.464.214ТУ	1	
C25	K50-35-25B 4,7мкФ±10% ОЖО.464.214ТУ	1	
<u>Микросхемы</u>			
DA1	КР142ЕН8В	1	
DA2	КР142ЕН5А	1	
DA3-DA6	КР140УД708	4	
DD1	PIC18F1320-I/P	1	
<u>Светодиоды</u>			
HL1,HL2	5мм красный	2	
<u>Резисторы</u>			
R1	C2-33H-2 51Ом	1	
R2,R3	C2-33H-0,5 120 кОм	2	
R4-R7	C2-33H-0,5 680 кОм	4	
R8	C2-33H-0,5 390 кОм	1	
R9	C2-33H-0,125 4,3 кОм	1	
R10	C2-33H-0,125 43 кОм	1	
R11	C2-33H-0,125 4,3 кОм	1	
R12	C2-33H-0,125 43 кОм	1	
R13,R14	C2-33H-0,125 300 Ом	2	
R15,R16	C2-33H-0,125 100 кОм	2	
R17	C2-33H-0,5 330 Ом	1	
R18	C2-33H-0,125 15 кОм	1	
R19	3296W-0,5Вт10 кОм	1	
R20	C2-33H-0,125 6,2 кОм	1	
R21,R22	C2-33H-0,125 2 кОм	2	
R23	C2-33H-0,125 1 кОм	1	
R24	3296W-0,5Вт 1 кОм	1	
R25	C2-33H-0,125 330 Ом	1	
R26	3296W-0,5Вт 1 кОм	1	
R27	C2-33H-0,125 330 Ом	1	
R28	C2-33H-0,125 3 кОм	1	
R29-R31	C2-33H-0,125 270 Ом	3	
R32-R34	C2-33H-0,125 10 кОм	3	
R35	C2-33H-0,125 1,6 кОм	1	



R36,R37	C2-33H-0,125 2 кОм	2	
R38	C2-33H-0,125 20 кОм	1	
R39	C2-33H-0,125 150 кОм	1	
R40	C2-33H-0,125 6,8 кОм	1	
R41	C2-33H-0,125 4,7 кОм	1	
R42,R43	C2-33H-0,125 100 Ом	2	
R44	C2-33H-0,125 68 кОм	1	
R45,R46	C2-33H-0,125 62 кОм	2	
R47	C2-33H-0,125 30 кОм	1	
R48	3296W-0,5Вт 5,1 кОм	1	
R49	C2-33H-0,125 5,6 кОм	1	
R50,R51	C2-33H-0,125 100 Ом	2	
R52	C2-33H-0,125 56 кОм	1	
R53	C2-33H-0,125 10 кОм	1	
R54	3296W-0,5Вт 20 кОм	1	
R55	C2-33H-0,125 10 кОм	1	
R56	C2-33H-0,125 1 кОм	1	
R57	C2-33H-0,125 47 кОм	1	
R58	C2-33H-0,125 1 кОм	1	
R59	C2-33H-0,125 56 кОм	1	
R60	C2-33H-0,125 3 кОм	1	
R61	C2-33H-0,125 82 кОм	1	
R62	C2-33H-0,125 430 Ом	1	
R63	C2-33H-0,25 6,2 кОм	1	
	<u>Варисторы</u>		
RU1	FNR14K391	1	
	<u>Трансформаторы</u>		
TV1	UTVL 001.01.01.00	1	
TV2	UTVL 001.01.02.00	1	
VD1,VD2	Диодный мост DB107S	2	
VD3,VD4	Стабилитрон КС147А	2	
VD5-VD7	Стабилитрон 5,1В	3	
VD8-VD11	Диод КД522А	4	
	<u>Транзисторы</u>		
VT1-VT6	КТ3102Б	6	
VT7	КТ3107Б	1	
VT8	КТ3102Б	1	
VT9	КТ3107Б	1	
	<u>Разъемы</u>		
KT1-KT6	PLS-1	6	
XP1,XP2	PLS-2	2	
XP3	WF-6	1	
XP4	Основание реле НШ2168-01-11	1	
XS1	перемычка МЛ	1	(Джампер)
ZQ1	Кварц КХ-3НТ 4MHz	1	