

СОГЛАСОВАНО
Технический директор ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»



П.С. Казаков

2026 г.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

УСТРОЙСТВА УНИВЕРСАЛЬНЫЕ ПРОВЕРОЧНЫЕ Т200А

Методика поверки

МП-НИЦЭ-022-26

**г. Москва
2026**

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика распространяется на устройства универсальные проверочные Т200А, изготавливаемые фирмой «PONOVO POWER CO., LTD.», Китай, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Устройства универсальные проверочные Т200А (далее по тексту – приборы, устройства) предназначены для воспроизведения напряжения и силы переменного и постоянного тока, частоты, фазового угла, измерений напряжения и силы переменного и постоянного тока, интервалов времени при проведении проверки, настройки и испытаний электромеханических, полупроводниковых и микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики (РЗА).

При проведении поверки обеспечивается прослеживаемость устройств универсальных проверочных Т200А к государственному первичному эталону ГЭТ 89-2008 по Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 августа 2023 г. № 1706 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц»; ГЭТ 13-2023 по Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»; ГЭТ 88-2014 по Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 марта 2022 г. № 668 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 100 А в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^6$ Гц»; ГЭТ 4-91 по Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»; ГЭТ 1-2022 по Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»; ГЭТ 153-2025 по Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 10 сентября 2025 г. № 1932 «Об утверждении государственного первичного эталона единиц электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц и государственной поверочной схемы для средств измерений электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц».

Поверка устройств универсальных проверочных Т200А должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики поверки.

Допускается проведение первичной и периодической поверки для отдельных измерительных каналов (выходов) и периодической поверки для меньшего числа измеряемых величин в соответствии с заявлением владельца средства измерений, с обязательным указанием в сведениях о поверке информации об объеме проведенной поверки.

Методы, обеспечивающие реализацию методики поверки – метод прямых измерений, метод непосредственного сличения.

В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в пункте 10.1 настоящей методики.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При поверке выполняются операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Контроль условий поверки	Да	Да	8.1
Опробование	Да	Да	8.2
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да	10
Определение абсолютной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока частотой 50 Гц (выход U1)	Да	Да	10.2
Определение абсолютной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока частотой 50 Гц (выход U2)	Да	Да	10.3
Определение абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока (выход U2)	Да	Да	10.4
Определение абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока (выход U _{DC})	Да	Да	10.5
Определение абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока (выход AUX U _{DC})	Да	Да	10.6
Определение абсолютной погрешности воспроизведения силы переменного тока (выход I1)	Да	Да	10.7
Определение абсолютной погрешности воспроизведения силы переменного тока (выход I2)	Да	Да	10.8
Определение абсолютной погрешности воспроизведения силы переменного тока (выход I3)	Да	Да	10.9
Определение абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока (выход I2)	Да	Да	10.10
Определение абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока (выход I3)	Да	Да	10.11
Определение абсолютной погрешности воспроизведения частоты напряжения и силы переменного тока (выходы U2, I2, I3)	Да	Да	10.12
Определение абсолютной погрешности воспроизведения фазового угла напряжения и силы переменного тока (выходы U2, I2, I3)	Да	Да	10.13

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Определение абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока (вход V)	Да	Да	10.14
Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока (вход V)	Да	Да	10.15
Определение абсолютной погрешности измерений силы переменного тока (вход A)	Да	Да	10.16
Определение абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока (вход A)	Да	Да	10.17
Определение абсолютной погрешности измерений интервалов времени	Да	Да	10.18
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от +15 °С до +25 °С;
- относительная влажность от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление от 86 до 106 кПа или от 645 до 795 мм рт. ст.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику, эксплуатационную документацию на поверяемые средства измерений и средства поверки.

4.2 К проведению поверки допускаются лица, соответствующие требованиям, изложенным в статье 41 Приказа Минэкономразвития России от 26.10.2020 года № 707 (ред. от 30.12.2020 года) «Об утверждении критериев аккредитации и перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации».

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Основные средства поверки		
п. 10.2 Определение абсолютной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока частотой 50 Гц (выход U1)	Эталоны единицы напряжения переменного тока, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3-го разряда в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной Приказом Росстандарта от	Мультиметры 3458А, рег. № 25900-03

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	18.08.2023 г. № 1706. Средства измерений напряжения переменного тока в диапазоне измерений от 10 до 500 В	
п. 10.3 Определение абсолютной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока частотой 50 Гц (выход U ₂)	Эталоны единицы напряжения переменного тока, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3-го разряда в соответствие с государственной поверочной схемой, утвержденной Приказом Росстандарта от 18.08.2023 г. № 1706. Средства измерений напряжения переменного тока в диапазоне измерений от 0 до 120 В	Мультиметры 3458А, рег. № 25900-03
п. 10.4 Определение абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока (выход U ₂)	Эталоны единицы напряжения постоянного тока, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3-го разряда в соответствие с государственной поверочной схемой, утвержденной Приказом Росстандарта от 28.07.2023 г. № 1520. Средства измерений напряжения постоянного тока в диапазоне измерений от 0 до 120 В	Мультиметры 3458А, рег. № 25900-03
п. 10.5 Определение абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока (выход U _{DC})	Эталоны единицы напряжения постоянного тока, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3-го разряда в соответствие с государственной поверочной схемой, утвержденной Приказом Росстандарта от 28.07.2023 г. № 1520. Средства измерений напряжения постоянного тока в диапазоне измерений от 10 до 300 В	Мультиметры 3458А, рег. № 25900-03
п. 10.6 Определение абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока (выход AUX U _{DC})	Эталоны единицы напряжения постоянного тока, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3-го разряда в соответствие с государственной поверочной схемой, утвержденной Приказом Росстандарта от 28.07.2023 г. № 1520. Средства измерений напряжения постоянного тока в диапазоне измерений от 20 до 240 В	Мультиметры 3458А, рег. № 25900-03

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 10.7 Определение абсолютной погрешности воспроизведения силы переменного тока (выход I1)	Эталоны единицы силы переменного тока, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной Приказом Росстандарта от 17.03.2022 г. № 668. Средства измерений силы переменного тока в диапазоне измерений от 0,5 до 250 А	Шунты токовые PCS-71000А, рег. № 68945-17
п. 10.8 Определение абсолютной погрешности воспроизведения силы переменного тока (выход I2)	Эталоны единицы силы переменного тока, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной Приказом Росстандарта от 17.03.2022 г. № 668. Средства измерений силы переменного тока в диапазоне измерений от 0,2 до 20 А	Шунты токовые PCS-71000А, рег. № 68945-17
п. 10.9 Определение абсолютной погрешности воспроизведения силы переменного тока (выход I3)	Эталоны единицы силы переменного тока, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной Приказом Росстандарта от 17.03.2022 г. № 668. Средства измерений силы постоянного тока в диапазоне измерений от 0 до 200 мА	Шунты токовые PCS-71000А, рег. № 68945-17
п. 10.10 Определение абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока (выход I2)	Эталоны единицы силы постоянного тока, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной Приказом Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091. Средства измерений силы постоянного тока в диапазоне измерений от 0 до 20 А	Шунты токовые PCS-71000А, рег. № 68945-17
п. 10.11 Определение абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока (выход I3)	Эталоны единицы силы постоянного тока, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда в соответствии с государственной поверочной	Шунты токовые PCS-71000А, рег. № 68945-17

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	схемой, утвержденной Приказом Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091. Средства измерений силы постоянного тока в диапазоне измерений от 0 до 200 мА	
п. 10.12 Определение абсолютной погрешности воспроизведения частоты напряжения и силы переменного тока (выходы U2, I2, I3)	Эталоны единицы частоты, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 5-го разряда в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной Приказом Росстандарта от 26.09.2022 г. № 2360. Средства измерений частоты в диапазоне измерений от 20 до 100 Гц	Частотомеры электронно-счетные ЧЗ-85/4, ЧЗ-85/5, ЧЗ-85/6: модификация ЧЗ-85/6, рег. № 56478-14. Мультиметры 3458А, рег. № 25900-03
п. 10.13 Определение абсолютной погрешности воспроизведения фазового угла напряжения и силы переменного тока (выходы U2, I2, I3)	Эталоны единицы фазового угла, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной Приказом Росстандарта от 10.09.2025 г. № 1932. Средства измерений фазового угла в диапазоне измерений от 0 до 360 °	Приборы электроизмерительные многофункциональные «Энергомонитор-61850», рег. № 73445-18
п. 10.14 Определение абсолютной погрешности измерения напряжения переменного тока (вход V)	Эталоны единицы напряжения переменного тока, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3-го разряда в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной Приказом Росстандарта от 18.08.2023 г. № 1706. Средства измерений напряжения переменного тока в диапазоне измерений от 0 до 600 В	Калибраторы универсальные 9100, 9100Е: модификация 9100, рег. № 25985-03
п. 10.15 Определение абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока (вход V)	Эталоны единицы напряжения постоянного тока, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3-го разряда в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной Приказом Росстандарта от 28.07.2023 г. № 1520. Средства измерений напряжения постоянного тока в диапазоне измерений от 0 до 600 В	Калибраторы универсальные 9100, 9100Е: модификация 9100, рег. № 25985-03

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 10.16 Определение абсолютной погрешности измерения силы переменного тока (вход А)	Эталоны единицы силы переменного тока, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной Приказом Росстандарта от 17.03.2022 г. № 668. Средства измерений силы переменного тока в диапазоне измерений от 0 до 6 А	Калибраторы универсальные 9100, 9100Е: модификация 9100, рег. № 25985-03
п. 10.17 Определение абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока (вход А)	Эталоны единицы силы постоянного тока, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной Приказом Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091. Средства измерений силы постоянного тока в диапазоне измерений от 0 до 6 А	Калибраторы универсальные 9100, 9100Е: модификация 9100, рег. № 25985-03
п. 10.18 Определение абсолютной погрешности измерений интервалов времени	Эталоны единицы времени, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 5-го разряда в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной Приказом Росстандарта от 26.09.2022 г. № 2360. Средства измерений интервалов времени в диапазоне измерений от 0 до 499,999 с	Частотомеры электронно-счетные ЧЗ-85/4, ЧЗ-85/5, ЧЗ-85/6: модификация ЧЗ-85/6, рег. № 56478-14
Вспомогательные средства поверки		
п.п. 8.1, 8.2, р. 10 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средство измерений температуры окружающего воздуха в диапазоне от +15 °С до +25 °С с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений ± 1 °С	Термометры ртутные стеклянные лабораторные ТЛ-4, рег. № 303-91
	Средство измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 80 % с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений ± 6 %	Психрометры аспирационные МВ-4-2М, М-34-М: модификация М-34-М, рег. № 10069-11
	Средство измерений атмосферного давления в диапазоне от 86 до 106 кПа с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 0,5$ кПа	Барометры-анероиды метрологические БАММ-1, рег. № 5738-76

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 10.12 Определение абсолютной погрешности воспроизведения частоты напряжения и силы переменного тока (выходы U2, I2, I3)	Допускаемое отклонение сопротивления от номинального $\pm 10\%$	Резисторы с номинальными сопротивлениями 2,7 кОм, 33 кОм. Номинальная мощность рассеяния не менее 0,125 Вт. Резистор с номинальным сопротивлением 1 Ом. Номинальная мощность рассеяния не менее 1 Вт
п. 10.18 Определение абсолютной погрешности измерений интервалов времени	Допускаемое отклонение сопротивления от номинального $\pm 10\%$	Приборы автоматизированного тестирования автоматики и реле ПАТАР-500, рег. № 95730-25. Резисторы с номинальными сопротивлениями 2,7 кОм (2 шт.), 33 кОм (2 шт.). Номинальная мощность рассеяния не менее 0,125 Вт
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице, а также другое вспомогательное оборудование, удовлетворяющее техническим требованиям, указанным в таблице		

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80, «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей». Также должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на поверяемые приборы и применяемые средства поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемого прибора следующим требованиям:

1. Комплектность должна соответствовать руководству по эксплуатации.
2. Все органы управления и коммутации должны действовать плавно и обеспечивать надежность фиксации во всех позициях.
3. Не должно быть механических повреждений корпуса, лицевой панели, органов управления. Незакрепленные или отсоединенные части прибора должны отсутствовать. Внутри корпуса не должно быть посторонних предметов. Все надписи на панелях должны быть четкими и ясными.
4. Все разъемы, клеммы не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

При наличии дефектов поверяемый прибор бракуется и направляется в ремонт.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Контроль условий поверки

Перед поверкой должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

1. Средства измерений, используемые при поверке, должны быть поверены и подготовлены к работе согласно их руководствам по эксплуатации.
2. Поверяемое средство измерений должно быть подготовлено в соответствии с руководством по эксплуатации.
3. Провести контроль условий поверки на соответствие требованиям, указанным в разделе 3 с помощью оборудования, указанного в таблице 2.

8.2 Опробование

Опробование производить в следующем порядке:

1. Подключить прибор к сети питания в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.
2. Включить устройство T200A с помощью выключателя на передней панели прибора.
3. Прибор автоматически выполнит загрузку программного обеспечения (далее по тексту - ПО) и на экране отобразится стартовая страница встроенного ПО (рисунок 1).
4. С помощью поворотной-нажимной ручки «ENTER» выбрать и нажать «Пров.Баз.», затем выбрать и нажать «Ручной режим».
5. В тестовой карте «Ручной режим» установить все значения напряжения и тока на ноль (или убедиться, что они равны нулю).

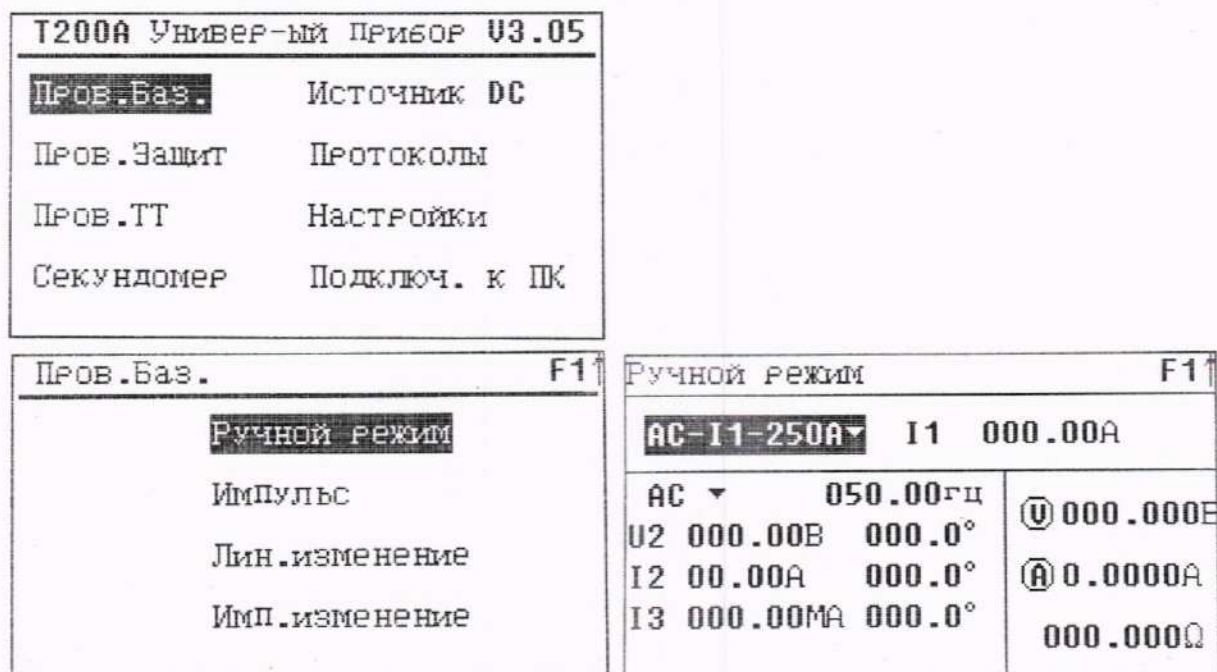


Рисунок 1

6. Нажать зеленую кнопку «Run (Пуск)» и убедиться, что прибор переходит в активный режим: происходит переключение реле внутри прибора, на панели световой индикатор «Run (Пуск)» мигает зеленым цветом, а остальные световые индикаторы не горят.
7. Нажать красную кнопку «Stop (Остановка)». Внутри прибора произойдет переключение реле и световой индикатор «Run (Пуск)» перестанет мигать.

Результат опробования считать положительным, если поведение прибора соответствует описанию в п.п. 6 и 7 п. 8.2, информация на дисплее прибора отображается корректно и соответствует требованиям Руководства по эксплуатации.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Проверку программного обеспечения средства измерений проводить в следующем порядке:

1. Выполнить п.п. 1 – 3 п. 8.2.
2. Зафиксировать номер версии ПО в верхней строке стартовой страницы (рис. 1). Он должен соответствовать требованиям, указанным в таблице 3.

При невыполнении этих требований поверка прекращается и прибор бракуется.

Таблица 3 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	–
Номер версии (идентификационный номер ПО)	3.XX
Цифровой идентификатор ПО	–
Примечание – XX - номер версии метрологически незначимой части встроенного ПО, «X» может принимать целые значения в диапазоне от 0 до 9	

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Метрологические характеристики, подлежащие определению

Таблица 4 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон воспроизведения напряжения переменного тока выхода, В (выход U1)	от 10 до 500
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока частотой 50 Гц, В (выход U1)	$\pm 0,005 \cdot U_v$
Диапазон воспроизведения напряжения переменного тока выхода, В (выход U2)	от 0 до 120
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока частотой 50 Гц, В (выход U2)	$\pm 0,005 \cdot U_v$
Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока выхода, В (выход U2)	от 0 до 120
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока, В (выход U2)	$\pm 0,005 \cdot U_v$
Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока, В (выход U _{DC})	от 10 до 300
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока, В (выход U _{DC})	$\pm 0,005 \cdot U_v$
Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока, В (выход AUX U _{DC})	от 20 до 240
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока, В (выход AUX U _{DC})	$\pm 0,01 \cdot U_v$
Диапазон воспроизведения силы переменного тока, А (выход I1)	от 0,5 до 20 от 10 до 250
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы переменного тока частотой 50 Гц, А (выход I1)	$\pm 0,005 \cdot I_v$
Диапазон воспроизведения силы переменного тока, А (выход I2)	от 0 до 20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы переменного тока частотой 50 Гц, А (выход I2)	$\pm 0,0025$ $\pm 0,005 \cdot I_v$
- в диапазоне от 0,2 до 0,5 А включ.	
- в диапазоне св. 0,5 до 20 А включ.	

Наименование характеристики	Значение
Диапазон воспроизведения силы переменного тока, мА (выход I3)	от 0 до 200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы переменного тока частотой 50 Гц, мА (выход I3)	$\pm 0,005 \cdot I_{\text{в}}$
Диапазон воспроизведения силы постоянного тока, А (выход I2)	от 0 до 20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока, А (выход I2)	$\pm 0,005 \cdot I_{\text{в}}$
Диапазон воспроизведения силы постоянного тока, мА (выход I3)	от 0 до 200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока, мА (выход I3)	$\pm 0,005 \cdot I_{\text{в}}$
Диапазон воспроизведения частоты напряжения и силы переменного тока, Гц (выходы U2, I2, I3)	от 20 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения частоты напряжения и силы переменного тока, Гц (выходы U2, I2, I3)	$\pm 0,01$
Диапазон воспроизведения фазового угла напряжения и силы переменного тока, ° (выходы U2, I2, I3)	от 0 до 360
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения фазового угла напряжения и силы переменного тока, ° (выходы U2, I2, I3)	$\pm 0,5$
Диапазон измерений напряжения переменного тока, В (вход V)	от 0 до 600
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока частотой 50 Гц, В (вход V)	$\pm 0,01 \cdot U_{\text{и}}$
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В (вход V)	от 0 до 600
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока входа, В (вход V)	$\pm 0,01 \cdot U_{\text{и}}$
Диапазон измерений силы переменного тока, А (вход A)	от 0 до 6
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы переменного тока частотой 50 Гц, А (вход A)	$\pm 0,01 \cdot I_{\text{и}}$
Диапазон измерений силы постоянного тока, А (вход A)	от 0 до 6
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока входа, А (вход A)	$\pm 0,01 \cdot I_{\text{и}}$
Диапазон измерений интервалов времени, с	от 0 до 499,999
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений интервалов времени, с: - в диапазоне от 0 до 1 с включ. - в диапазоне св. 1 до 499,999 с включ.	$\pm 0,001$ $\pm (0,001 \cdot T_{\text{и}} + 0,001)$
Примечания: $I_{\text{в}}$ – воспроизводимое значение силы переменного (постоянного) тока, А; $U_{\text{в}}$ – воспроизводимое значение напряжения переменного (постоянного) тока, В; $I_{\text{и}}$ – измеренное значение силы переменного (постоянного) тока, А; $U_{\text{и}}$ – измеренное значение напряжения переменного (постоянного) тока, В; $T_{\text{и}}$ – измеренное значение интервала времени, с	

10.2 Определение абсолютной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока частотой 50 Гц (выход U1)

Определение погрешности проводить при помощи мультиметра 3458А в точках, представленных в таблице 5, в следующей последовательности:

1. Собрать схему измерений согласно рисунку 2.

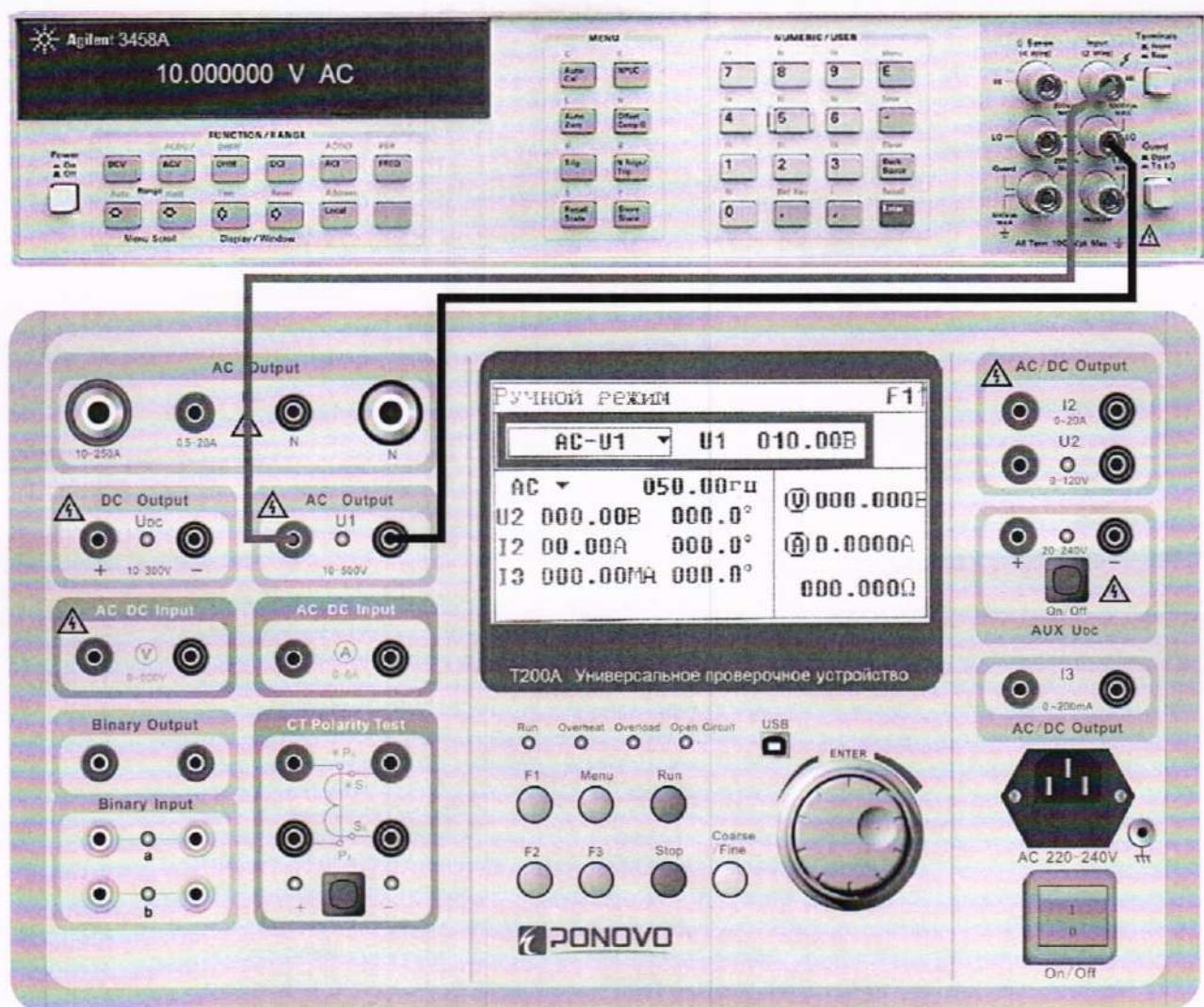


Рисунок 2

2. В тестовой карте «Ручной режим» выбрать выход «AC-U1 10...500 В» и установить значение напряжения переменного тока 10 В. Все остальные значения токов и напряжений установить на ноль.
3. Нажать кнопку «Run (Пуск)» для воспроизведения установленного значения напряжения переменного тока.
4. Зафиксировать результаты измерений мультиметром 3458А.
5. Нажать кнопку «Stop (Остановка)».
6. Провести измерения по п.п. 2 - 5, устанавливая на выходе «AC-U1 10...500 В», значения напряжения согласно Таблице 5.
7. Рассчитать погрешность по формуле (1).

Таблица 5 – Поверяемые точки

Напряжение переменного тока на выходе «AC-U1 10...500 В», В					
10	50	125	250	375	500

10.3 Определение абсолютной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока частотой 50 Гц (выход U2)

Определение погрешности проводить при помощи мультиметра 3458А в точках, представленных в таблице 6, в следующей последовательности:

1. Собрать схему измерений согласно рисунку 3.

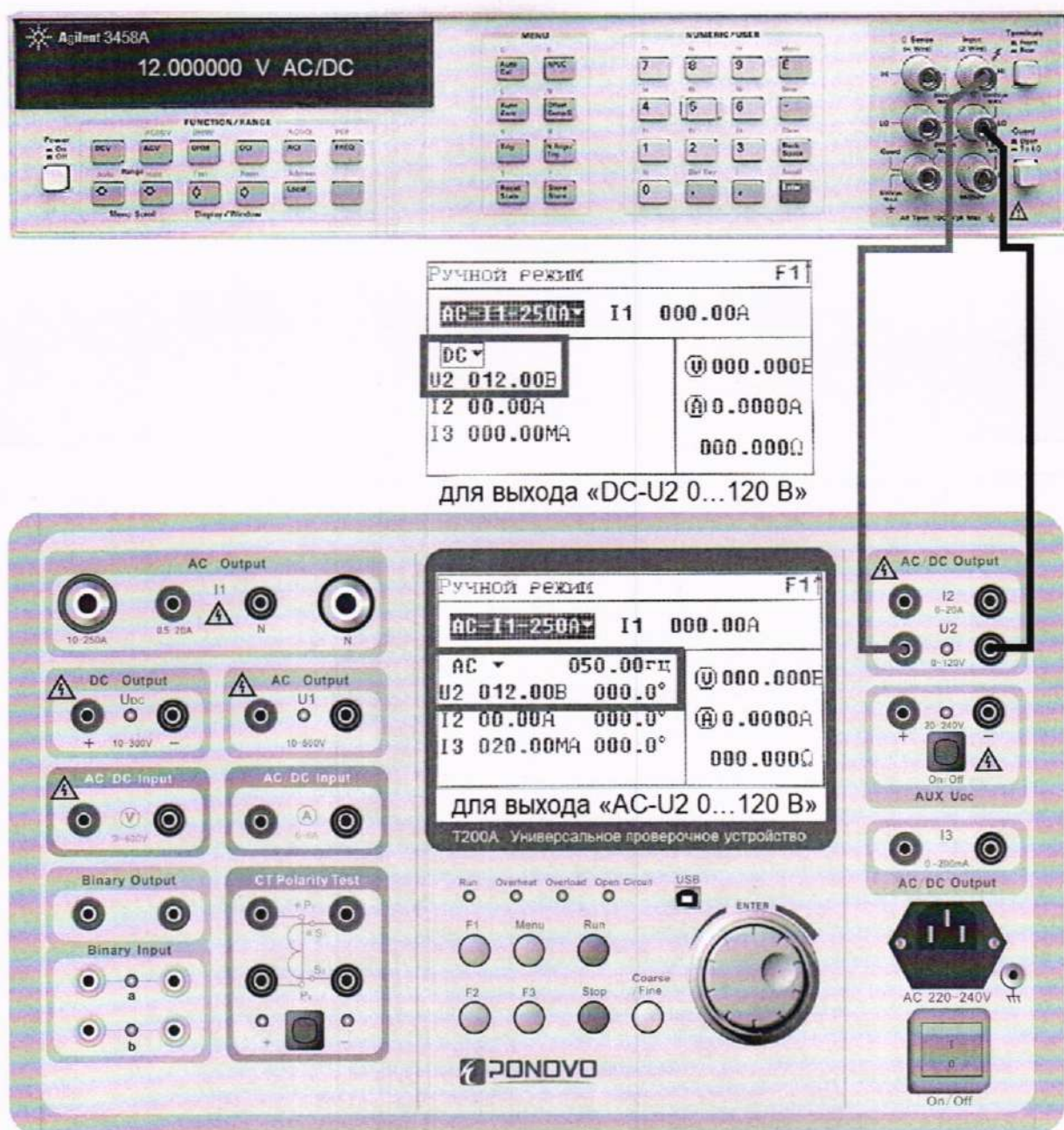


Рисунок 3

2. В тестовой карте «Ручной режим» установить тип напряжения переменного тока «АС» и частоту 50 Гц, в строке «U2», предназначенной для выхода «АС-U2 0...120 В», установить значение напряжения переменного тока 12 В. Все остальные значения токов и напряжений установить на ноль.

3. Нажать кнопку «Run (Пуск)» для воспроизведения установленного значения напряжения переменного тока.

4. Зафиксировать результаты измерений мультиметром 3458A.

5. Нажать кнопку «Stop (Остановка)».

6. Провести измерения по п.п. 2 - 5, устанавливая в строке «U2», предназначенной для выхода «АС-U2 0...120 В», значения напряжения согласно Таблице 6.

7. Рассчитать погрешность по формуле (1).

Таблица 6 – Поверяемые точки

Напряжение переменного тока на выходе «АС-U2 0...120 В», В				
12	30	60	90	120

10.4 Определение абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока (выход U2)

Определение погрешности проводить при помощи мультиметра 3458A в точках, представленных в таблице 7, в следующей последовательности:

1. Использовать схему измерений согласно рисунку 3.
2. В тестовой карте «Ручной режим» установить тип напряжения постоянного тока «DC», в строке «U2», предназначенной для выхода «DC-U2 0...120 В», установить значение напряжения постоянного тока 12 В. Все остальные значения токов и напряжений установить на ноль.
3. Нажать кнопку «Run (Пуск)» для воспроизведения установленного значения напряжения постоянного тока.
4. Зафиксировать результаты измерений мультиметром 3458A.
5. Нажать кнопку «Stop (Остановка)».
6. Провести измерения по п.п. 2 - 5, устанавливая в строке «U2», предназначенной для выхода «DC-U2 0...120 В», значения тока согласно Таблице 7.
7. Рассчитать погрешность по формуле (1).

Таблица 7 – Поверяемые точки

Напряжение постоянного тока на выходе «DC-U2 0...120 В», В				
12	30	60	90	120

10.5 Определение абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока (выход Udc)

10.5.1 Определение абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока выхода «Udc-0,5A 10...300 В»

Определение погрешности проводить при помощи мультиметра 3458A в точках, представленных в таблице 8, в следующей последовательности:

1. Собрать схему измерений согласно рисунку 4.
2. В тестовой карте «Ручной режим» выбрать выход «Udc-0,5A 10...300 В» и установить значение напряжения постоянного тока 10 В. Все остальные значения токов и напряжений установить на ноль.
3. Нажать кнопку «Run (Пуск)» для воспроизведения установленного значения напряжения постоянного тока.
4. Зафиксировать результаты измерений мультиметром 3458A.
5. Нажать кнопку «Stop (Остановка)».
6. Провести измерения по п.п. 2 - 5, устанавливая значения напряжения согласно Таблице 8.
7. Рассчитать погрешность по формуле (1).

Таблица 8 – Поверяемые точки

Напряжение постоянного тока на выходах «Udc-0,5A 10...300 В» и «Udc-2,5A 10...300 В», В					
10	30	75	150	225	300

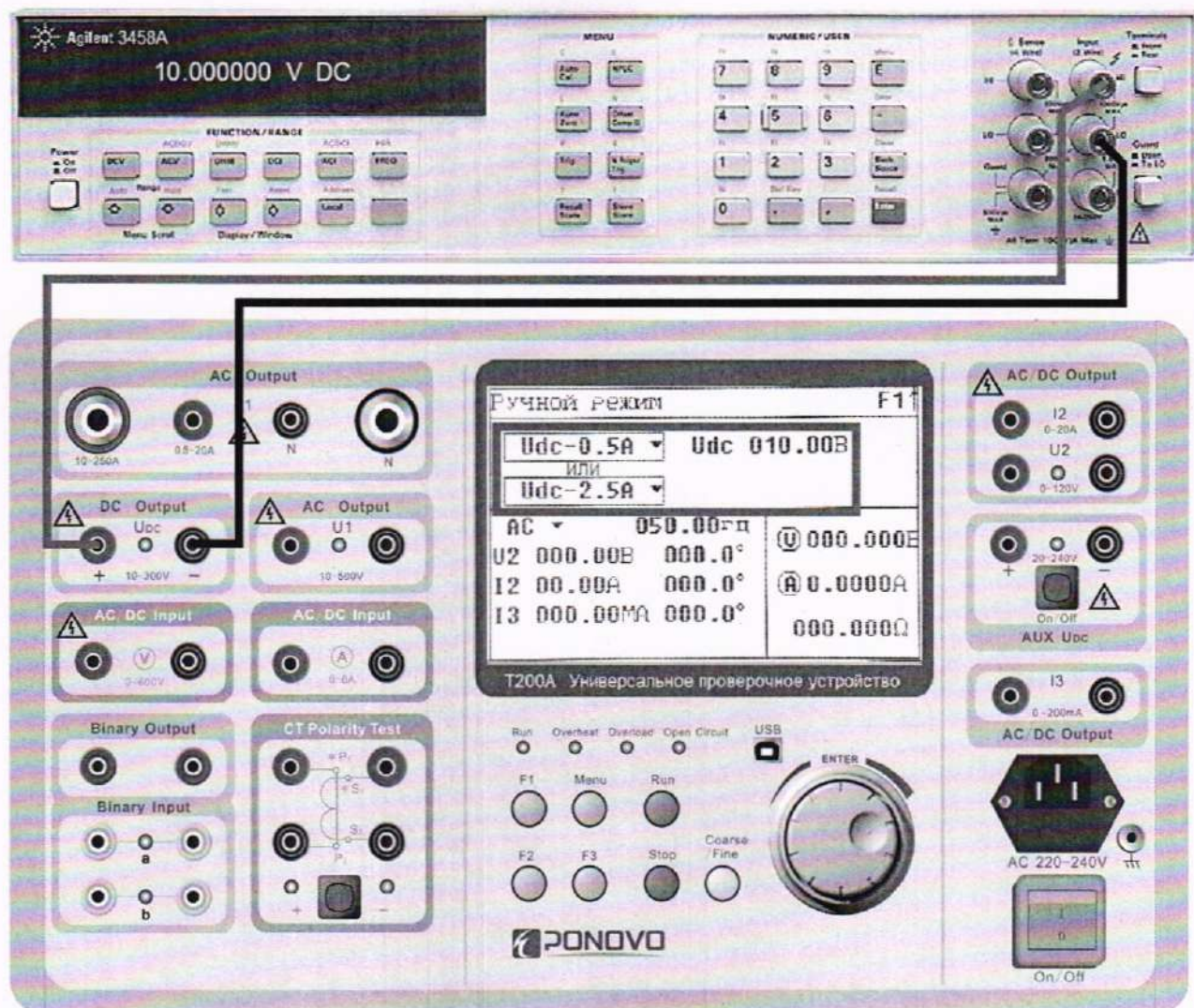


Рисунок 4

10.5.2 Определение абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока выхода «Udc-2,5A 10...300 В»

Определение погрешности проводить при помощи мультиметра 3458A в точках, представленных в таблице 8, в следующей последовательности:

1. Использовать схему измерений согласно рисунку 4.
2. В тестовой карте «Ручной режим» выбрать выход «Udc-2,5A 10...300 В» и установить значение напряжения постоянного тока 10 В. Все остальные значения токов и напряжений установить на ноль.
3. Нажать кнопку «Run (Пуск)» для воспроизведения установленного значения напряжения постоянного тока.
4. Зафиксировать результаты измерений мультиметром 3458A.
5. Нажать кнопку «Stop (Остановка)».
6. Провести измерения по п.п. 2 - 5, устанавливая значения напряжения согласно Таблице 8.
7. Рассчитать погрешность по формуле (1).

10.6 Определение абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока (выход AUX Udc)

Определение погрешности проводить при помощи мультиметра 3458A в точках, представленных в таблице 9, в следующей последовательности:

1. Собрать схему измерений согласно рисунку 5.

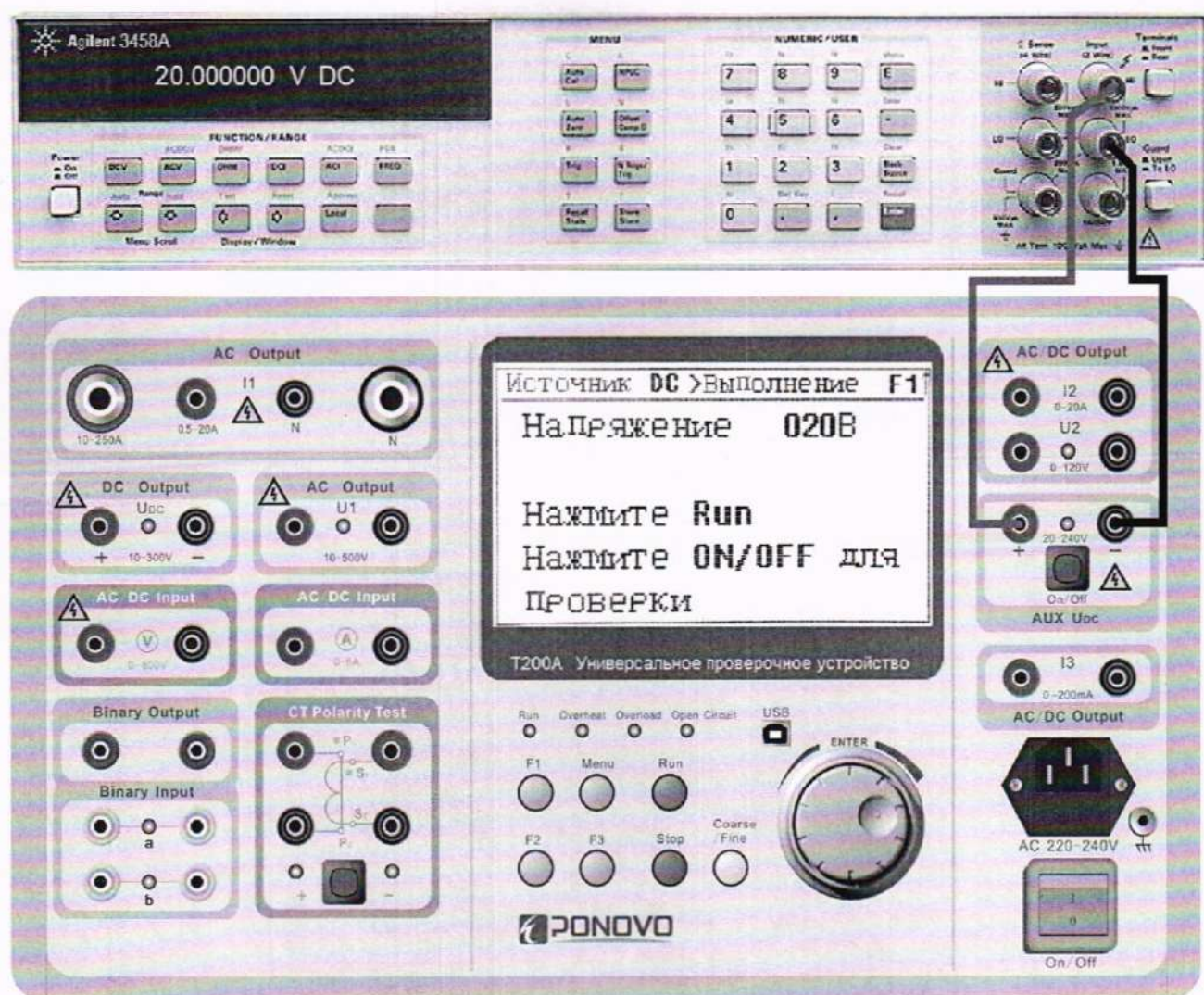


Рисунок 5

2. На стартовой странице встроенного ПО выбрать тестовую карту «Источник DC», в тестовой карте установить значение напряжения постоянного тока 20 В.
3. Нажать на панели кнопку «ON/OFF» рядом с выходом «AUX Udc 20...240 В» и затем нажать кнопку «Run (Пуск)» для воспроизведения установленного значения напряжения постоянного тока.
4. Зафиксировать результаты измерений мультиметром 3458A.
5. Нажать кнопку «Stop (Остановка)».
6. Провести измерения по п.п. 2 - 5, устанавливая значения напряжения согласно Таблице 9.
7. Рассчитать погрешность по формуле (1).

Таблица 9 – Поверяемые точки

Напряжение постоянного тока на выходе «AUX Udc 20...240 В», В				
20	60	120	180	240

10.7 Определение абсолютной погрешности воспроизведения силы переменного тока (выход I1)

10.7.1 Определение абсолютной погрешности воспроизведения силы переменного тока в диапазоне от 0,5 до 20 А

Определение погрешности проводить при помощи шунта токового PCS71000A (далее по тексту – шунт PCS-71000A) в точках, представленных в таблице 10, в следующей последовательности:

1. Собрать схему измерений согласно рисунку 6.

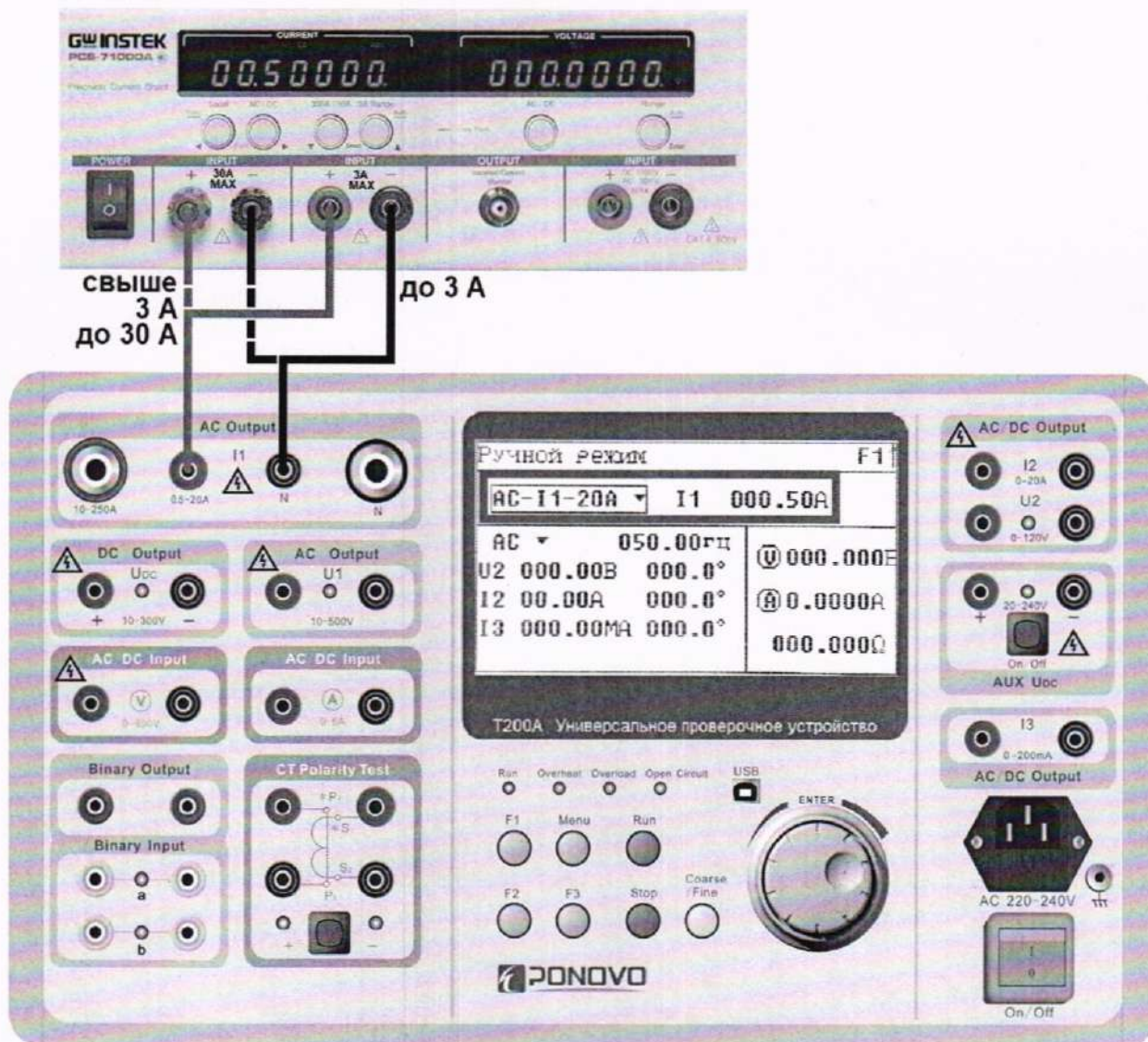


Рисунок 6

2. В тестовой карте «Ручной режим» выбрать выход «АС-И1 0,5...20 А» и установить значение силы переменного тока 0,5 А. Все остальные значения токов и напряжений установить на ноль.

3. Нажать кнопку «Run (Пуск)» для воспроизведения установленного значения силы переменного тока.

4. Зафиксировать результаты измерений шунтом PCS-71000A.

5. Нажать кнопку «Stop (Остановка)».

6. Провести измерения по п.п. 2 - 5, устанавливая на выходе «АС-И1 0,5...20 А» значения тока согласно Таблице 10.

7. Рассчитать погрешность по формуле (2).

Таблица 10 – Поверяемые точки

Сила переменного тока на выходе «АС-И1 0,5...20 А», А					
0,5	2	5	10	15	20

10.7.2 Определение абсолютной погрешности воспроизведения силы переменного тока в диапазоне от 10 до 250 А

Определение погрешности проводить при помощи шунта PCS-71000A в точках, представленных в таблице 11, в следующей последовательности:

1. Собрать схему измерений согласно рисунку 7.

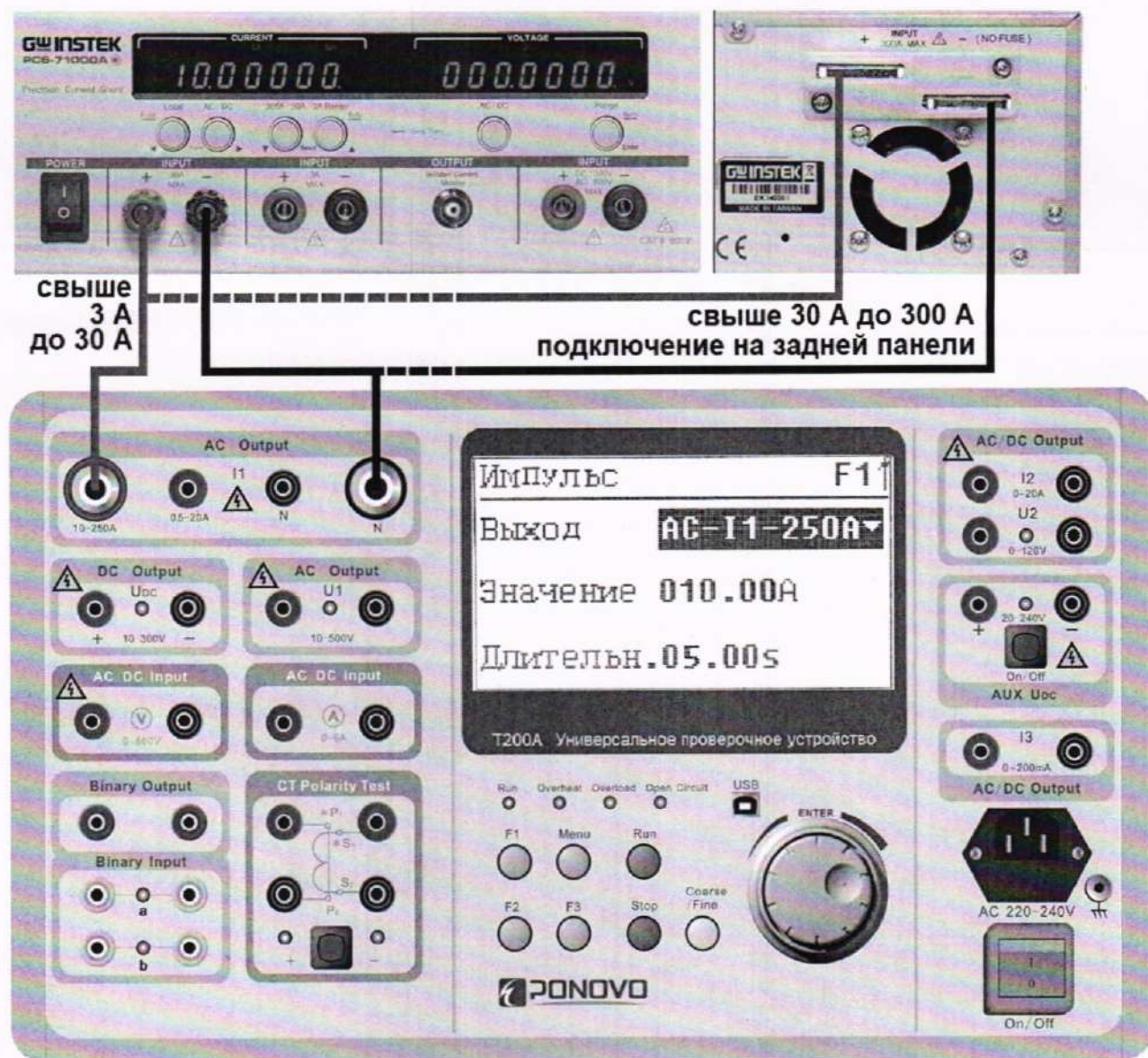


Рисунок 7

2. Внимание! В целях обеспечения безопасности, во избежание длительной выдачи высоких токов, необходимо использовать тестовую карту «Импульс». Для этого на стартовой странице перейти в «Пров.Баз.» - «Импульс», в тестовой карте «Импульс» выбрать выход «AC-I1 10...250 А», установить значение силы переменного тока 10 А и длительность 5 с.

3. Нажать кнопку «Run (Пуск)» для воспроизведения установленного значения силы переменного тока.

4. Зафиксировать результаты измерений шунтом PCS-71000A.

5. По истечении установленной длительности 5 с, выдача тока будет остановлена автоматически.

6. Провести измерения по п.п. 2 - 5, устанавливая на выходе «AC-I1 10...250 А» значения тока согласно Таблице 11.

7. Рассчитать погрешность по формуле (2).

Таблица 11 – Поверяемые точки

Сила переменного тока на выходе «AC-I1 10...250 А», А					
10	25	50	125	190	250

10.8 Определение абсолютной погрешности воспроизведения силы переменного тока (выход I2)

Определение погрешности проводить при помощи шунта PCS-71000A в точках, представленных в таблице 12, в следующей последовательности:

1. Собрать схему измерений согласно рисунку 8.

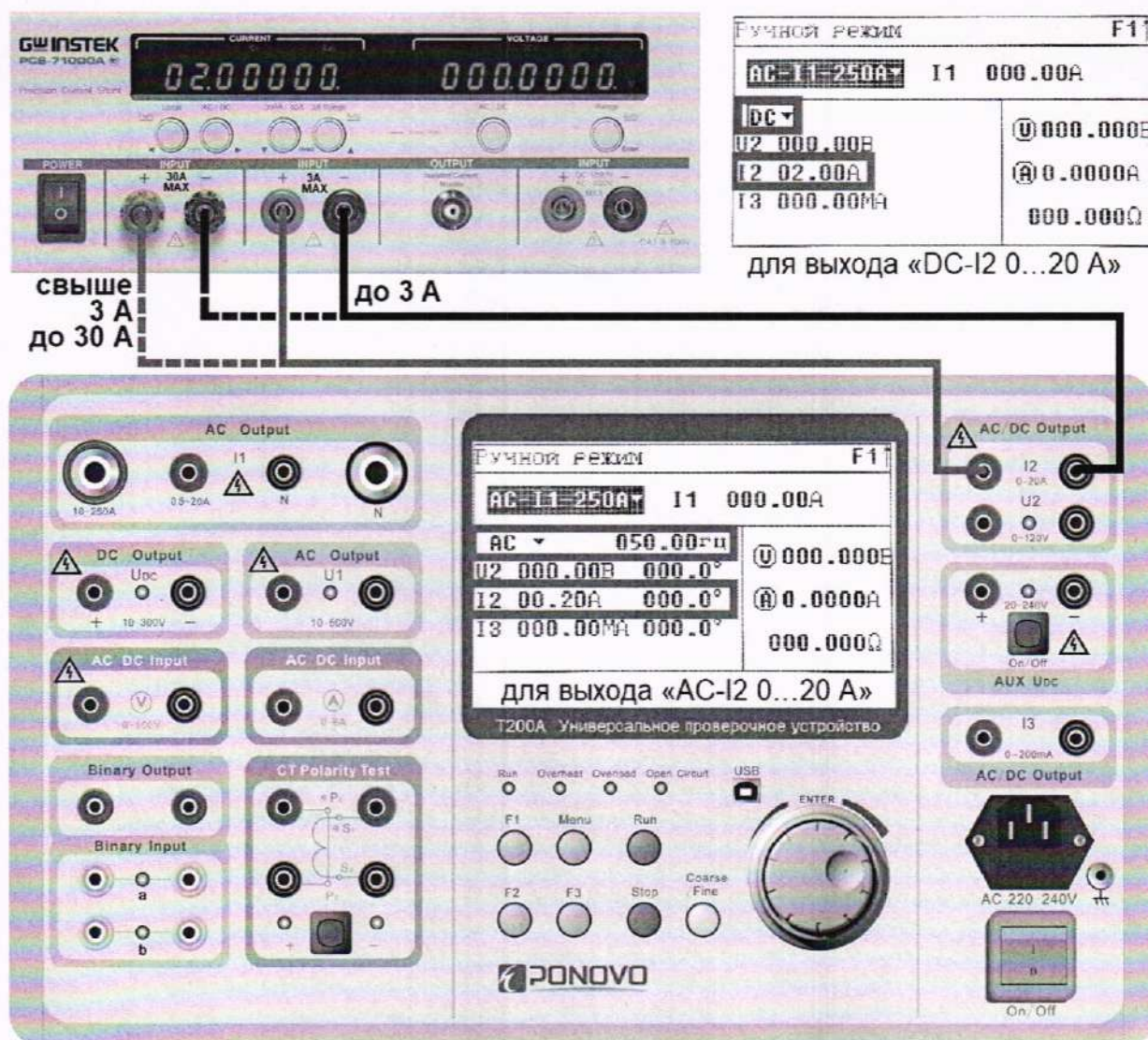


Рисунок 8

2. В тестовой карте «Ручной режим» установить тип переменного тока «AC» и частоту 50 Гц, в строке «I2», предназначенной для выхода «AC-I2 0...20 А», установить значение силы переменного тока 0,2 А. Все остальные значения токов и напряжений установить на ноль.

3. Нажать кнопку «Run (Пуск)» для воспроизведения установленного значения силы переменного тока.

4. Зафиксировать результаты измерений шунтом PCS-71000A.

5. Нажать кнопку «Stop (Остановка)».

6. Провести измерения по п.п. 2 - 5, устанавливая в строке «I2», предназначенной для выхода «AC-I2 0...20 А», значения тока согласно Таблице 12.

7. Рассчитать погрешность по формуле (2).

Таблица 12 – Поверяемые точки

Сила переменного тока на выходе «AC-I2 0...20 A», A					
0,2	2	5	10	15	20

10.9 Определение абсолютной погрешности воспроизведения силы переменного тока (выход I3)

Определение погрешности проводить при помощи шунта PCS-71000A в точках, представленных в таблице 13, в следующей последовательности:

1. Собрать схему измерений согласно рисунку 9.

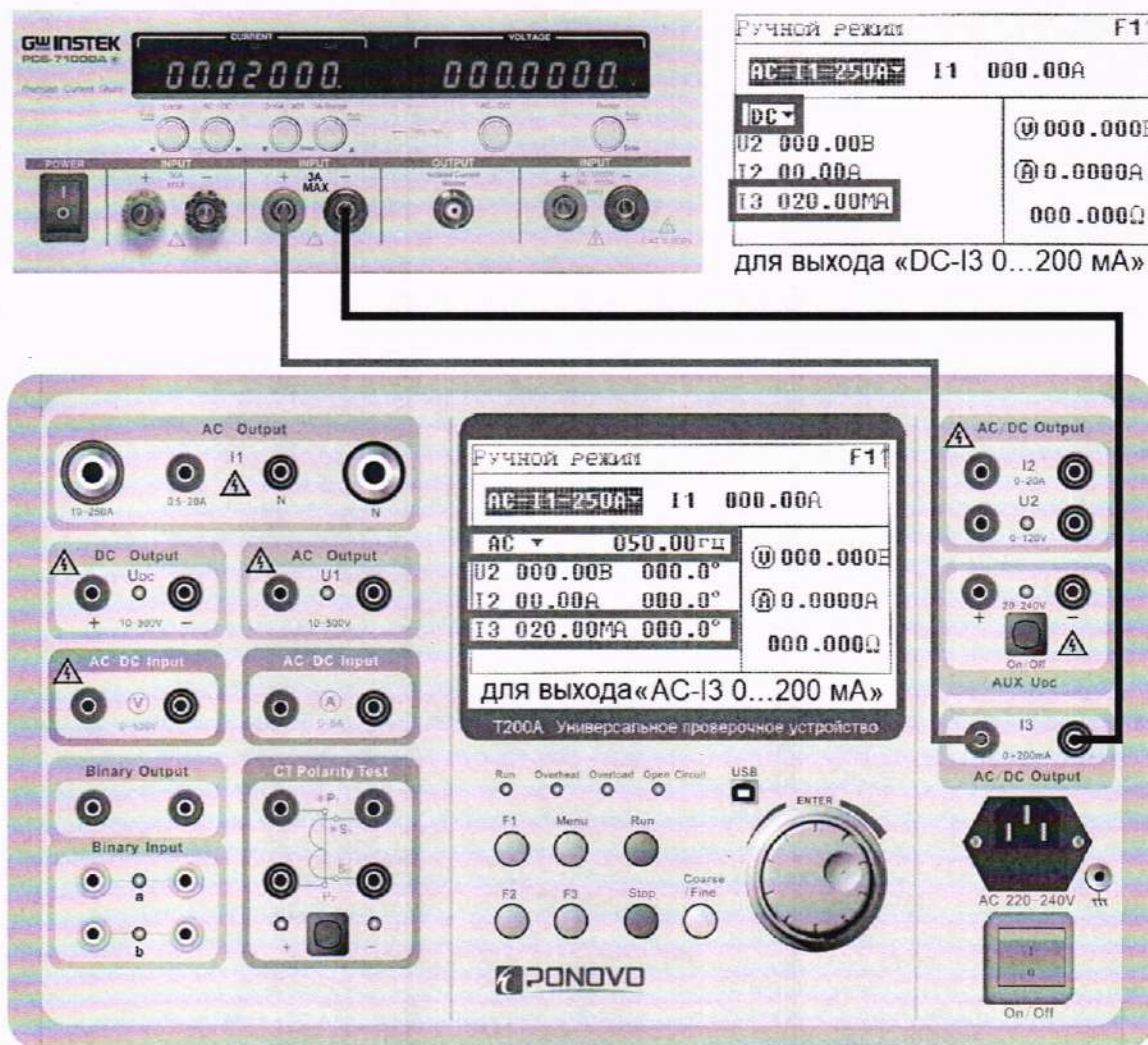


Рисунок 9

2. В тестовой карте «Ручной режим» установить тип переменного тока «АС» и частоту 50 Гц, в строке «I3», предназначенной для выхода «AC-I3 0...200 мА», установить значение силы переменного тока 20 мА. Все остальные значения токов и напряжений установить на ноль.

3. Нажать кнопку «Run (Пуск)» для воспроизведения установленного значения силы переменного тока.

4. Зафиксировать результаты измерений шунтом PCS-71000A.

5. Нажать кнопку «Stop (Остановка)».

6. Провести измерения по п.п. 2 - 5, устанавливая в строке «I3», предназначенной для выхода «AC-I3 0...200 мА», значения тока согласно Таблице 13.

7. Рассчитать погрешность по формуле (2).

Таблица 13 – Поверяемые точки

Сила переменного на выходе «АС-ІЗ 0...200 мА», мА				
20	50	100	150	200

10.10 Определение абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока (выход І2)

Определение погрешности проводить при помощи шунта PCS-71000А в точках, представленных в таблице 14, в следующей последовательности:

1. Использовать схему измерений согласно рисунку 8.
2. В тестовой карте «Ручной режим» установить тип постоянного тока «DC», в строке «І2», предназначенной для выхода «DC-І2 0...20 А», установить значение силы постоянного тока 2 А. Все остальные значения токов и напряжений установить на ноль.
3. Нажать кнопку «Run (Пуск)» для воспроизведения установленного значения силы постоянного тока.
4. Зафиксировать результаты измерений шунтом PCS-71000А.
5. Нажать кнопку «Stop (Остановка)».
6. Провести измерения по п.п. 2 - 5, устанавливая в строке «І2», предназначенной для выхода «DC-І2 0...20 А», значения тока согласно Таблице 14.
7. Рассчитать погрешность по формуле (2).

Таблица 14 – Поверяемые точки

Сила постоянного тока на выходе «DC-І2 0...20 А», А				
2	5	10	15	20

10.11 Определение абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока (выход І3)

Определение погрешности проводить при помощи шунта PCS-71000А в точках, представленных в таблице 15, в следующей последовательности:

1. Использовать схему измерений согласно рисунку 9.
2. В тестовой карте «Ручной режим» установить тип постоянного тока «DC», в строке «І3», предназначенной для выхода «DC-І3 0...200 мА», установить значение силы постоянного тока 20 мА. Все остальные значения токов и напряжений установить на ноль.
3. Нажать кнопку «Run (Пуск)» для воспроизведения установленного значения силы постоянного тока.
4. Зафиксировать результаты измерений шунтом PCS-71000А.
5. Нажать кнопку «Stop (Остановка)».
6. Провести измерения по п.п. 2 - 5, устанавливая в строке «І3», предназначенной для выхода «DC-І3 0...200 мА», значения тока согласно Таблице 15.
7. Рассчитать погрешность по формуле (2).

Таблица 15 – Поверяемые точки

Сила постоянного тока на выходе «DC-І3 0...200 мА», мА				
20	50	100	150	200

10.12 Определение абсолютной погрешности воспроизведения частоты напряжения и силы переменного тока (выходы U2, І2, І3)

Определение погрешности проводить при помощи частотомера ЧЗ-85/6 в точках, представленных в таблице 16, в следующей последовательности:

1. Собрать схему измерений согласно рисунку 10.

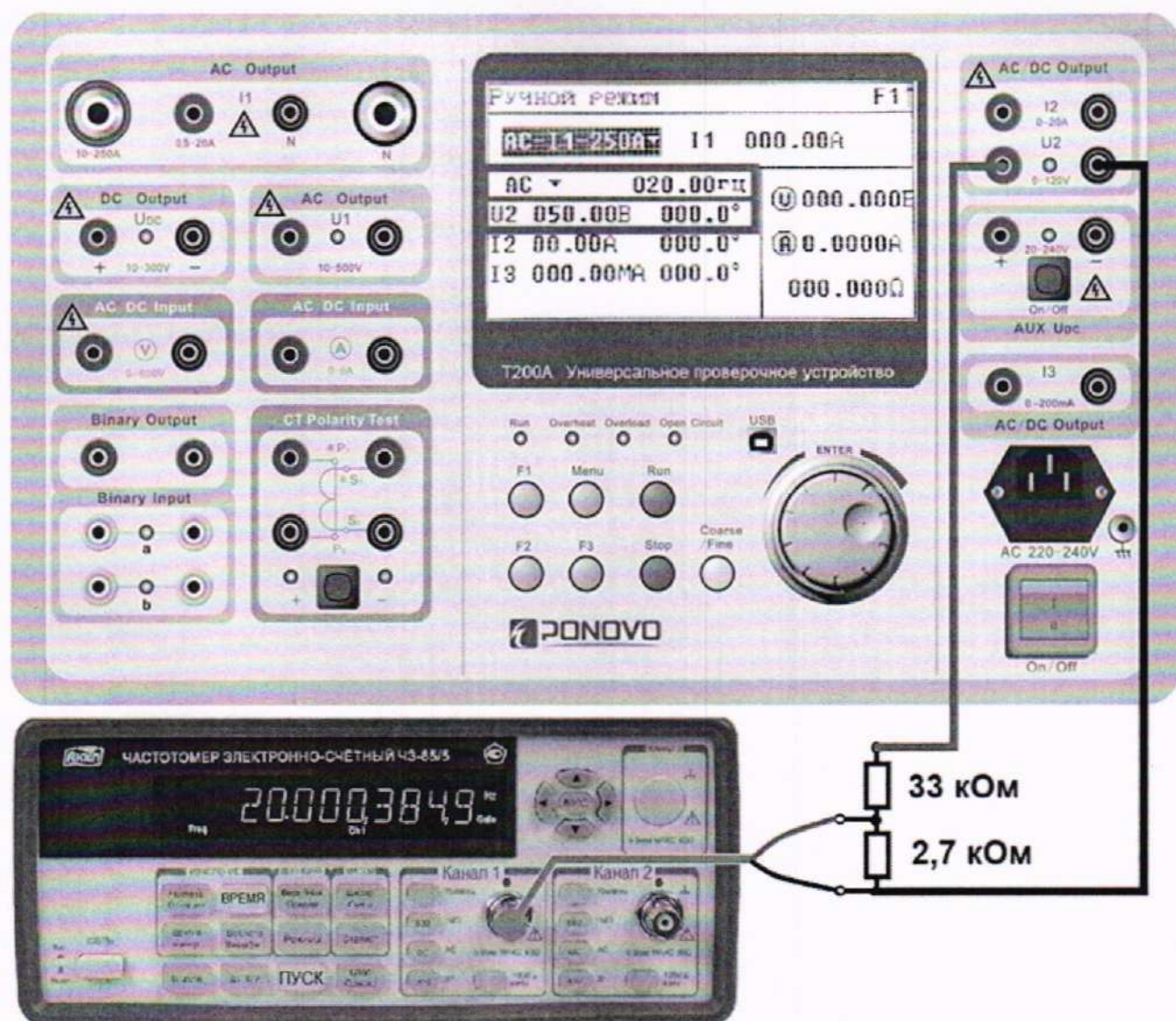


Рисунок 10

2. В тестовой карте «Ручной режим» установить частоту 20 Гц, в строке «U2», предназначенной для выхода напряжения «АС-U2 0...120 В», установить значение напряжения 50 В.

3. Нажать кнопку «Run (Пуск)».

4. Зафиксировать результаты измерений частотомером ЧЗ-85/6. Для уменьшения методической и систематической погрешности измерять частотомером период сигнала с последующим пересчетом его в частоту.

5. Нажать кнопку «Stop (Остановка)».

6. Провести измерения по п.п. 2 - 5, устанавливая значения частоты согласно Таблице 16.

8. Рассчитать погрешность по формуле (3).

Таблица 16 – Поверяемые точки

Выход	Значение	Частота, Гц			
U2	50 В	20	50	70	100
I2	3 А	20	50	70	100
I3	200 мА	20	50	70	100

9. Собрать схему измерений согласно рисунку 11.

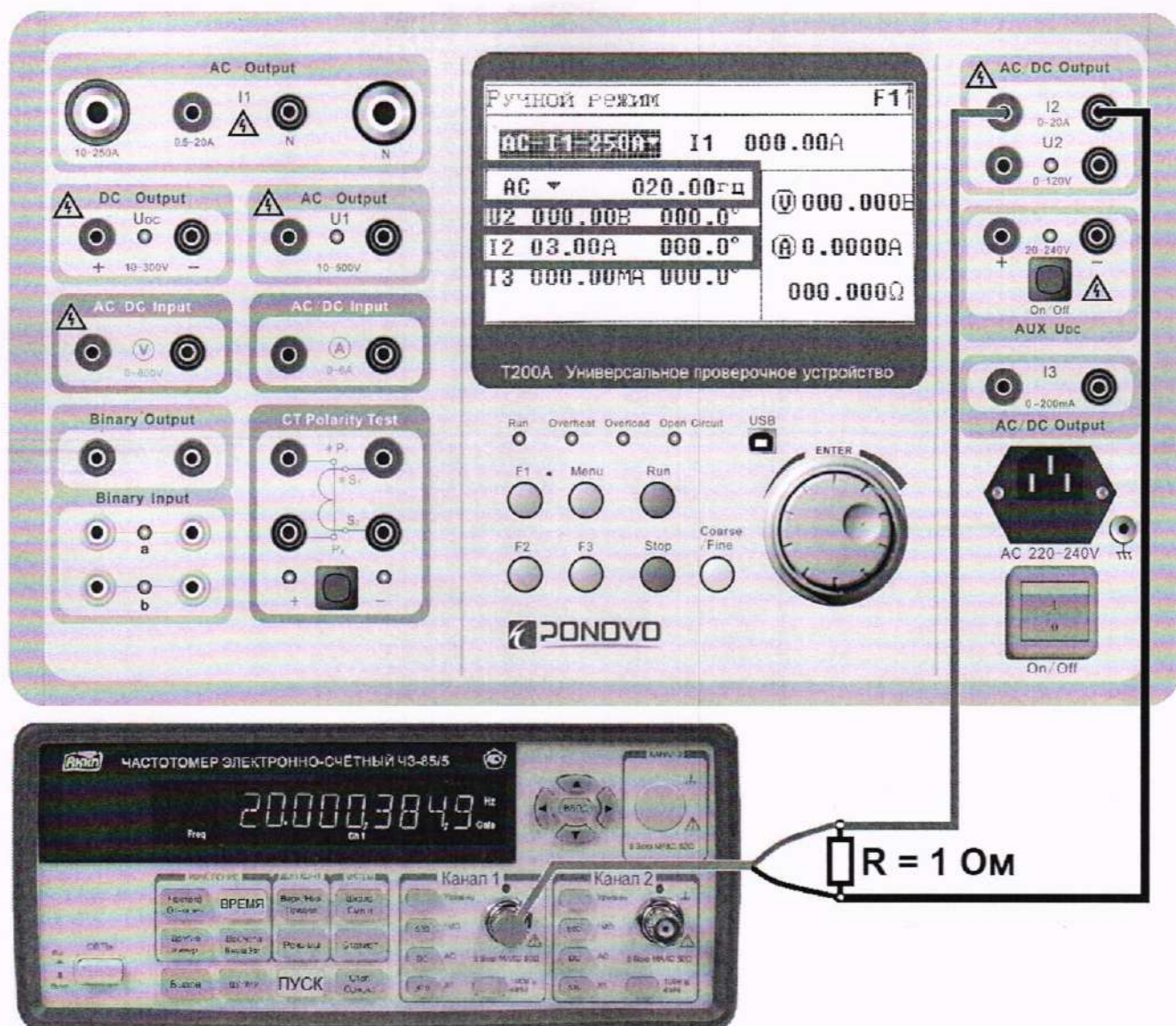


Рисунок 11

10. В тестовой карте «Ручной режим» установить частоту 20 Гц, в строке «I2», предназначенной для выхода тока «AC-I2 0...20 А», установить значение силы тока 3 А.
11. Нажать кнопку «Run (Пуск)».
12. Зафиксировать результаты измерений частотомером ЧЗ-85/6.
13. Нажать кнопку «Stop (Остановка)».
14. Провести измерения по п.п. 10 - 13, устанавливая значения частоты согласно Таблице 16.
15. Рассчитать погрешность по формуле (3).
16. Собрать схему измерений согласно рисунку 12.
17. В тестовой карте «Ручной режим» установить частоту 20 Гц, в строке «I3», предназначенной для выхода тока «AC-I3 0...200 мА», установить значение силы тока 200 мА.
18. Нажать кнопку «Run (Пуск)».
19. Зафиксировать результаты измерений частотомером ЧЗ-85/6.
20. Нажать кнопку «Stop (Остановка)».
19. Провести измерения по п.п. 17 - 20, устанавливая значения частоты согласно Таблице 16.
21. Рассчитать погрешность по формуле (3).

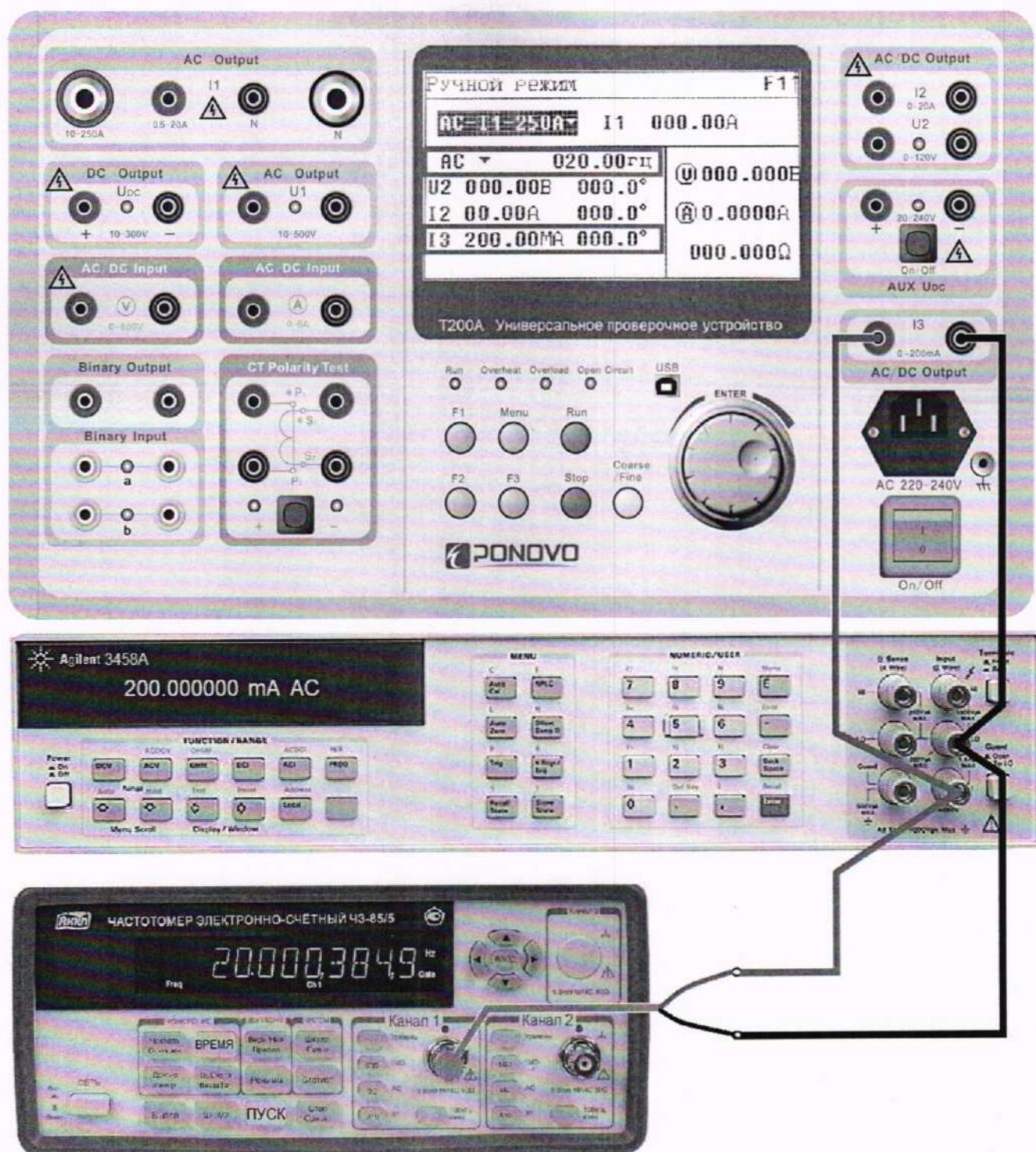


Рисунок 12

10.13 Определение абсолютной погрешности воспроизведения фазового угла напряжения и силы переменного тока (выходы U2, I2, I3)

Определение погрешности проводить при помощи прибора «Энергомонитор-61850» в точках, представленных в таблице 17, на частоте 50 Гц в следующей последовательности:

1. Собрать схему измерений согласно рисунку 13.
2. В тестовой карте «Ручной режим» установить частоту 50 Гц, в строке «U2», предназначенной для выхода напряжения «AC-U2 0...120 В», установить значение напряжения 100 В и фазовый угол 0°, в строке «I2», предназначенной для выхода тока «AC-I2 0...20 А» установить значение тока 1 А и фазовый угол 0°.
3. Нажать кнопку «Run (Пуск)».
4. Зафиксировать результаты измерений прибором «Энергомонитор-61850».
5. Нажать кнопку «Stop (Остановка)».

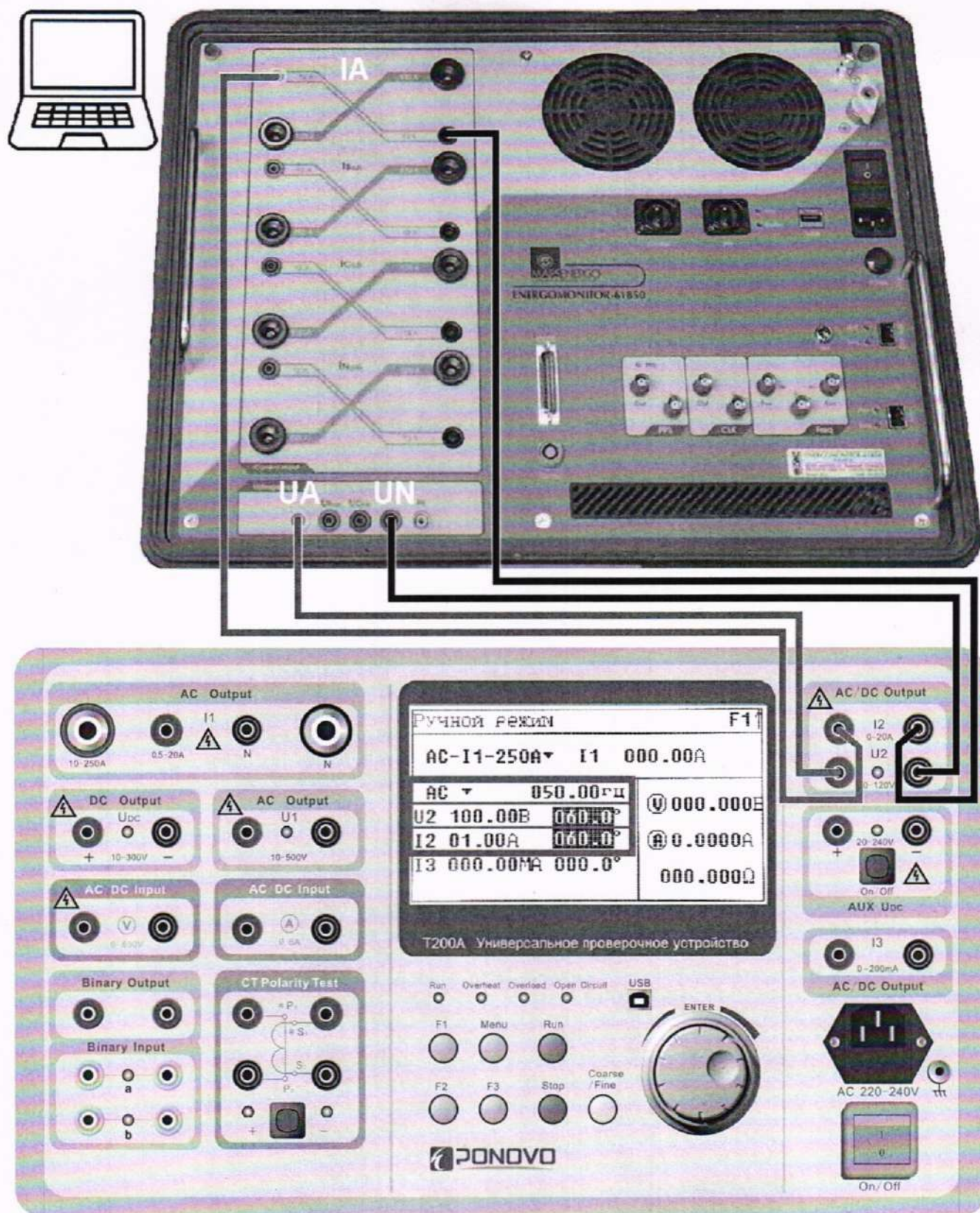


Рисунок 13

6. Провести измерения по п.п. 2 - 5, устанавливая в строке «U2» для выхода напряжения «AC-U2 0...120 В» и в строке «I2» для выхода тока «AC-I2 0...20 А» значения фазовых углов согласно Таблицы 17.

7. Собрать схему измерений согласно рисунку 14.

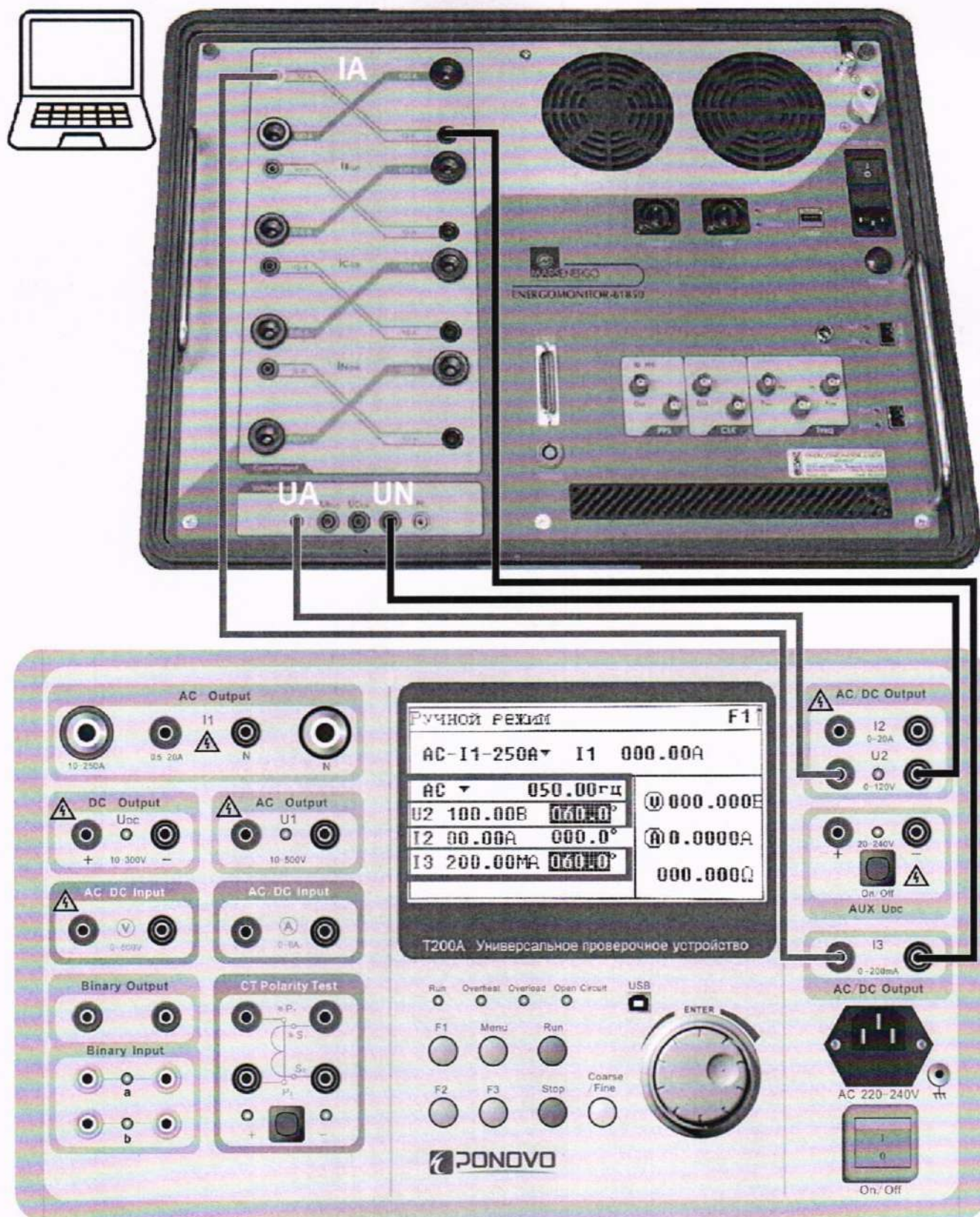


Рисунок 14

8. В тестовой карте «Ручной режим» установить частоту 50 Гц, в строке «U2», предназначенной для выхода напряжения «AC-U2 0...120 В», установить значение напряжения 100 В и фазовый угол 0° , в строке «I3», предназначенной для выхода тока «AC-I3 0...200 мА» установить значение тока 200 мА и фазовый угол 0° .

9. Нажать кнопку «Run (Пуск)».

10. Зафиксировать результаты измерений прибором «Энергомонитор-61850».

11. Нажать кнопку «Stop (Остановка)».

12. Провести измерения по п.п. 8 - 12, устанавливая в строке «U2» для выхода напряжения «АС-U2 0...120 В» и в строке «I3» для выхода тока «АС-I3 0...200 мА» значения фазовых углов согласно Таблицы 17.

10. Рассчитать погрешность по формуле (4).

Таблица 17 – Поверяемые точки

Выход	Значение	Фазовый угол, °					
U2	100 В	0	60	120	180	210	270
I2	1 А	0	60	120	180	210	270
I3	200 мА	0	60	120	180	210	270

10.14 Определение абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока (вход V)

Определение погрешности проводить при помощи калибратора 9100 в точках, представленных в таблице 18, в следующей последовательности:

1. Собрать схему измерений согласно рисунку 15.

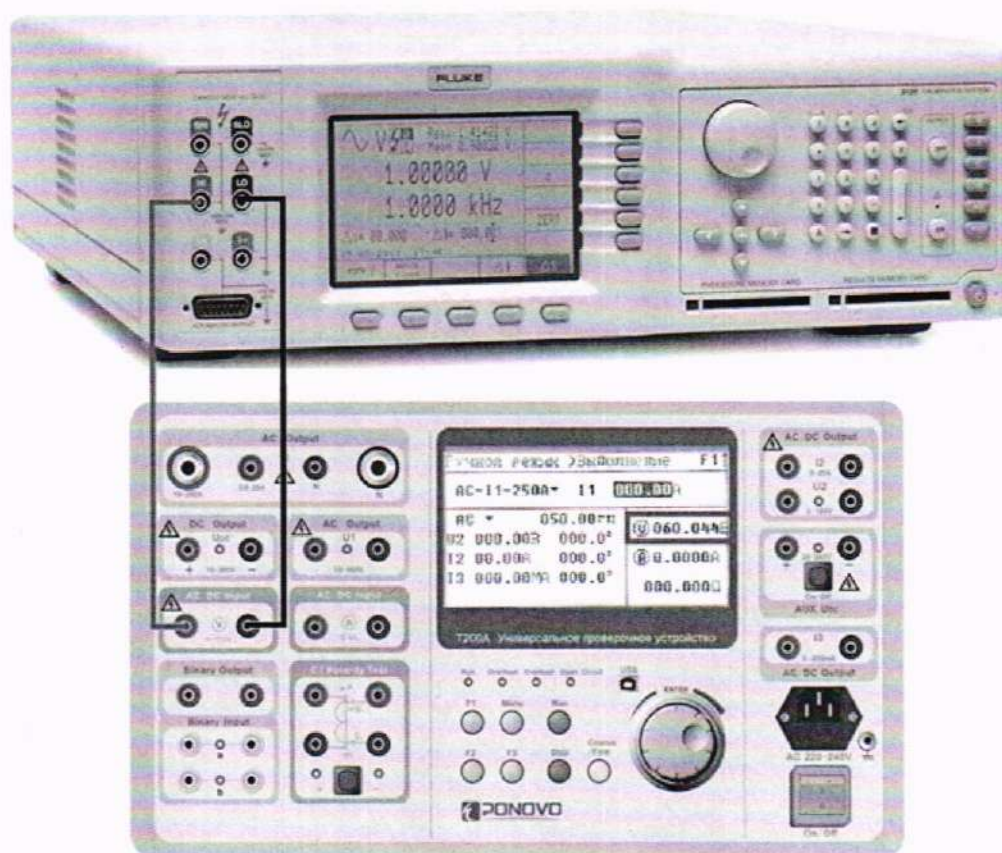


Рисунок 15

2. На поверяемом приборе открыть тестовую карту «Ручной режим» и установить все значения токов и напряжений на ноль.

3. Установить на калибраторе 9100 напряжение переменного тока частотой 50 Гц равным 60 В, в соответствии с первой поверяемой точкой таблицы 18.

4. На поверяемом приборе нажать кнопку «Run (Пуск)» для запуска режима измерений.

5. На калибраторе 9100 нажать кнопку «ON» для воспроизведения установленного значения.

6. Зафиксировать результаты измерений поверяемым прибором, отображаемые в правой части экрана, в строке (V).

7. Нажать кнопку «Stop (Остановка)» на поверяемом приборе.

8. На калибраторе 9100 нажать кнопку «OFF» для остановки воспроизведения установленного значения.

9. Провести измерения по п.п. 3 - 8, устанавливая значения напряжения согласно Таблице 18.

10. Рассчитать погрешность по формуле (5).

Таблица 18 – Поверяемые точки

Вход	Измеряемые значения напряжения переменного тока, В				
«AC U 0...600 В»	60	150	300	450	600

10.15 Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока (вход V)

Определение погрешности проводить при помощи калибратора 9100 в точках, представленных в таблице 19, в следующей последовательности:

1. Использовать схему измерений согласно рисунку 15.

2. На поверяемом приборе открыть тестовую карту «Ручной режим» и установить все значения токов и напряжений на ноль.

3. Установить на калибраторе 9100 напряжение постоянного тока равным 60 В, в соответствии с первой поверяемой точкой таблицы 19.

4. На поверяемом приборе нажать кнопку «Run (Пуск)» для запуска режима измерений.

5. На калибраторе 9100 нажать кнопку «ON» для воспроизведения установленного значения.

6. Зафиксировать результаты измерений поверяемым прибором, отображаемые в правой части экрана, в строке (V).

7. Нажать кнопку «Stop (Остановка)» на поверяемом приборе.

8. На калибраторе 9100 нажать кнопку «OFF» для остановки воспроизведения установленного значения.

9. Провести измерения по п.п. 3 - 8, устанавливая значения напряжения согласно Таблице 19.

10. Рассчитать погрешность по формуле (5).

Таблица 19 – Поверяемые точки

Вход	Измеряемые значения напряжения постоянного тока, В				
«DC U 0...600 В»	60	150	300	450	600

10.16 Определение абсолютной погрешности измерений силы переменного тока (вход A)

Определение погрешности проводить при помощи калибратора 9100 в точках, представленных в таблице 20, в следующей последовательности:

1. Собрать схему измерений согласно рисунку 16.

2. На поверяемом приборе открыть тестовую карту «Ручной режим» и установить все значения токов и напряжений на ноль.

3. Установить на калибраторе 9100 значение силы переменного тока частотой 50 Гц равным 0,6 А, в соответствии с первой поверяемой точкой таблицы 20.

4. На поверяемом приборе нажать кнопку «Run (Пуск)» для запуска режима измерения.

5. На калибраторе 9100 нажать кнопку «ON» для воспроизведения установленного значения.

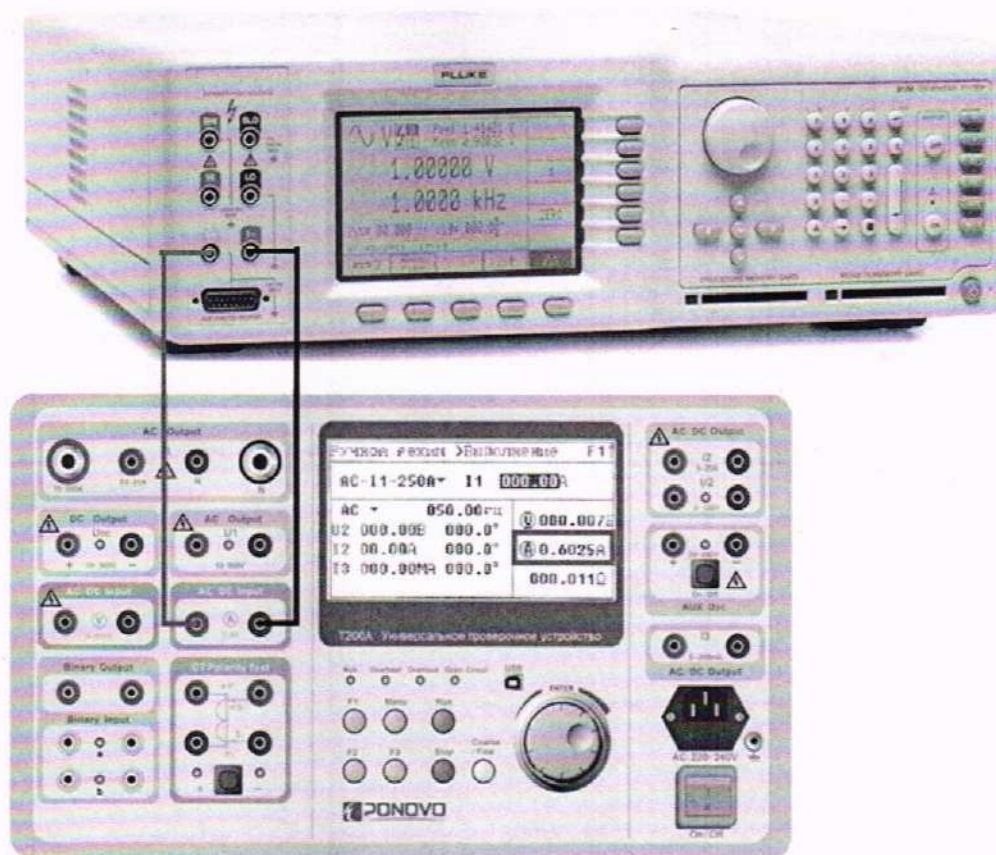


Рисунок 16

6. Зафиксировать результаты измерений поверяемым прибором, отображаемые в правой части экрана, в строке (A).
7. Нажать кнопку «Stop (Остановка)» на поверяемом приборе.
8. На калибраторе 9100 нажать кнопку «OFF» для остановки воспроизведения установленного значения.
9. Провести измерения по п.п. 3 - 8, устанавливая значения тока согласно Таблице 20.
10. Рассчитать погрешность по формуле (6).

Таблица 20 – Поверяемые точки

Вход	Измеряемые значения силы переменного тока, А				
«AC I 0...6 А»	0,6	1,5	3,0	4,5	6,0

10.17 Определение абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока (вход А)

Определение погрешности проводить при помощи калибратора 9100 в точках, представленных в таблице 21, в следующей последовательности:

1. Использовать схему измерений согласно рисунку 16.
2. На поверяемом приборе открыть тестовую карту «Ручной режим» и установить все значения токов и напряжений на ноль.
3. Установить на калибраторе 9100 значение силы постоянного тока равным 0,6 А, в соответствии с первой поверяемой точкой таблицы 21.
4. На поверяемом приборе нажать кнопку «Run (Пуск)» для запуска режима измерения.
5. На калибраторе 9100 нажать кнопку «ON» для воспроизведения установленного значения.
6. Зафиксировать результаты измерений поверяемым прибором, отображаемые в правой части экрана, в строке (A).

7. Нажать кнопку «Stop (Остановка)» на поверяемом приборе.
8. На калибраторе 9100 нажать кнопку «OFF» для остановки воспроизведения установленного значения.
9. Провести измерения по п.п. 3 - 8, устанавливая значения тока согласно Таблице 21.
10. Рассчитать погрешность по формуле (6).

Таблица 21 – Поверяемые точки

Вход	Измеряемые значения силы постоянного тока, А				
«DC I 0...6 А»	0,6	1,5	3,0	4,5	6,0

10.18 Определение абсолютной погрешности измерений интервалов времени

Определение погрешности проводить при помощи частотомера ЧЗ-85/6 и прибора ПАТАР-500 в точках, представленных в таблице 22, в следующей последовательности:

1. Собрать схему измерений согласно рисунку 17.
2. Настроить частотомер ЧЗ-85/6 на измерение времени между фронтом и спадом сигнала напряжения постоянного тока, поступающего на «Канал 1» - фронт (SLOPE: POS) и на «Канал 2» - спад (SLOPE: NEG). Уровень запуска обоих каналов +1,0 В.
3. Настроить прибор ПАТАР-500 на воспроизведение последовательности из двух состояний. Для этого в программном модуле «Последовательность состояний» ПО PowerTest убедиться, что имеется только два состояния: «Состояние 1» и «Состояние 2», и если есть другие состояния, то удалить их, и настроить «Состояние 1» и «Состояние 2» согласно рисунку 18 (см. описание ниже рисунка 18).

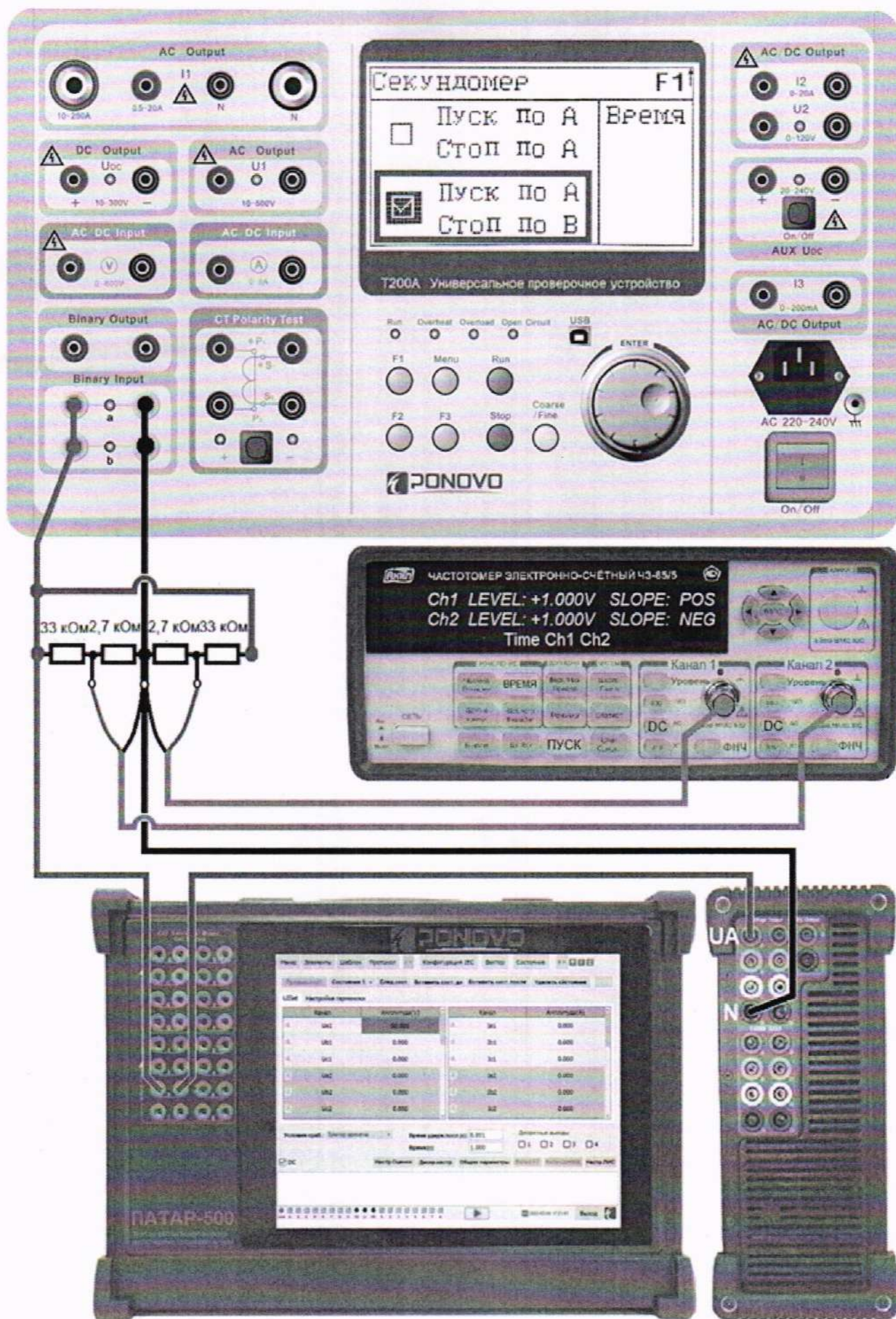


Рисунок 17

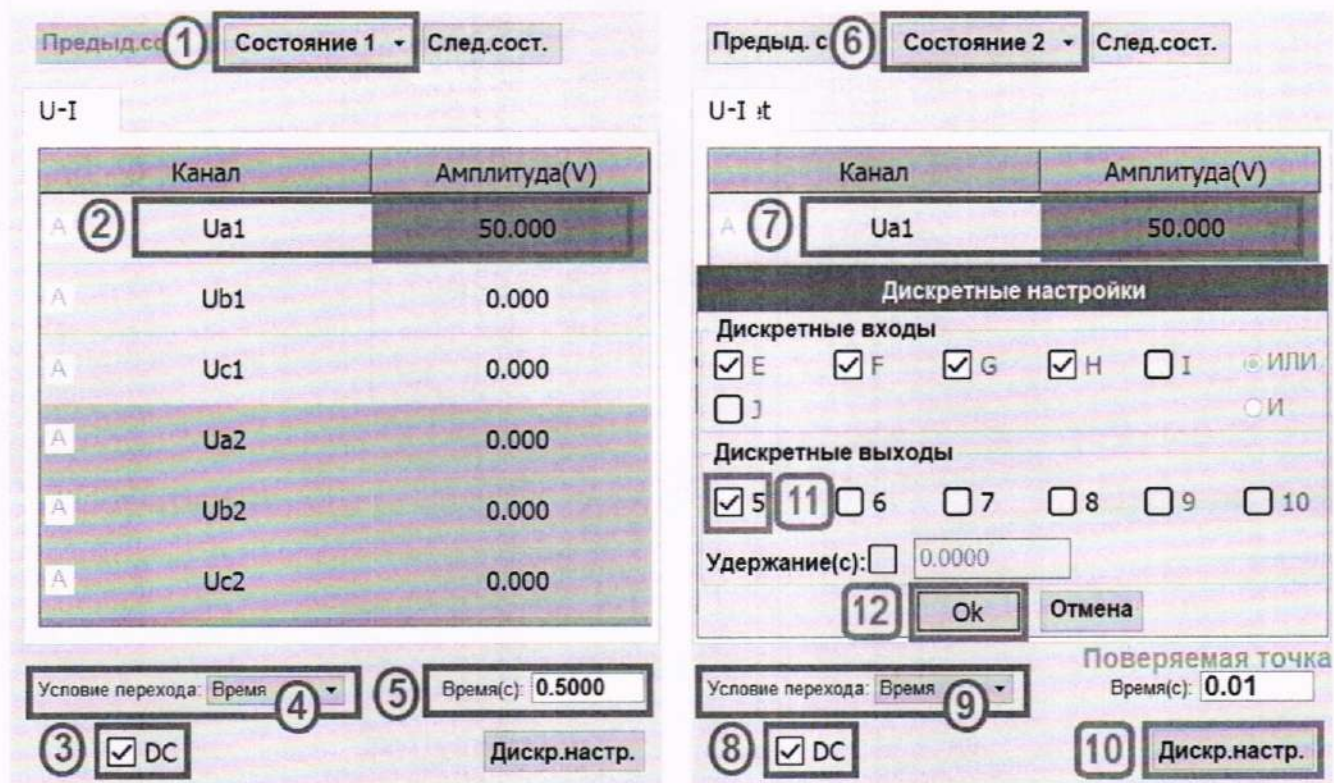


Рисунок 18

- 1) Выбрать «Состояние 1».
- 2) Установить на канале «Ua1» значение напряжения 50.000 В; на всех остальных выходах напряжения и тока установить значения 0.000.
- 3) Установить галочку «DC» для воспроизведения напряжения постоянного тока.
- 4) Установить «Условие перехода», выбрав в выпадающем списке значение «Время».
- 5) Установить параметр «Время(с)» равным 0,5 с.
- 6) Выбрать «Состояние 2».
- 7) Установить на канале «Ua1» значение напряжения 50.000 В; на всех остальных выходах напряжения и тока установить значения 0.000.
- 8) Установить галочку «DC» для воспроизведения напряжения постоянного тока.
- 9) Установить «Условие перехода», выбрав в выпадающем списке значение «Время».
- 10) Нажать кнопку «Дискретные настройки».
- 11) Установить галочку (включить) «Дискретный выход 5».
- 12) Нажать кнопку «ОК».
4. В «Состоянии 2» программного модуля «Последовательность состояний» прибора ПАТАР-500 установить параметр «Время(с)» равным 0,01 с, согласно первой поверяемой точке таблицы 22.
5. На стартовой странице поверяемого прибора открыть тестовую карту «Секундомер» и установить галочку: «Пуск по А; Стоп по В», как показано на рисунке 19.
6. На панели поверяемого прибора нажать кнопку «Run (Пуск)». В верхней строке, после наименования тестовой карты «Секундомер», появится сообщение «Выполнение» - это означает, что поверяемый прибор находится в режиме ожидания сигналов по дискретным входам «А» и «В».
7. На панели частотомера ЧЗ-85/6 нажать кнопку «Пуск». Частотомер перейдет в режим ожидания сигналов по «Каналу 1» и «Каналу 2».
8. В программном модуле «Последовательность состояний» прибора ПАТАР-500 нажать кнопку «Пуск». При воспроизведении «Состояния 2» поверяемый прибор и частотомер зафиксируют фронт импульсного сигнала по дискретному входу «А» и «Каналу 1» соответственно, а затем будет зафиксирован спад импульсного сигнала дискретным входом «В» и «Каналом 2» соответственно.

9. Дождаться завершения выполнения последовательности состояний, когда кнопка «Остановка» программном модуле «Последовательность состояний» прибора ПАТАР-500 преобразуется в кнопку «Пуск».

10. Зафиксировать результат измерений интервала времени частотомером ЧЗ-85/6.

11. Зафиксировать результат измерений интервала времени поверяемым прибором, отображаемый в столбце «Время» тестовой карты «Секундомер», как показано на рисунке 19.

Секундомер		>Выполнение	F1	Секундомер		F1
		Время				Время
☐ Пуск по А ☐ Стоп по А				☐ Пуск по А ☐ Стоп по А		0000.012s
☒ Пуск по А ☒ Стоп по В				☒ Пуск по А ☒ Стоп по В		Результат

Рисунок 19

12. Провести измерения по п.п. 4 – 11, устанавливая параметр «Время(с)» по п. 4 в соответствии с поверяемыми точками таблицы 22.

12. Рассчитать погрешность по формуле (7).

Таблица 22 – Поверяемые точки

Измеряемые интервалы времени, с									
0,01	0,05	0,1	0,5	1	2	5	10	50	499

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 Абсолютная погрешность воспроизведения напряжения переменного (постоянного) тока рассчитывается по формуле:

$$\Delta U = U_x - U_0 \quad (1)$$

где U_x – показания поверяемого прибора, В;

U_0 – показания эталонного прибора, В.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если во всех поверяемых точках погрешность прибора соответствует требованиям п. 10.1 настоящей Методики.

При невыполнении этих требований прибор бракуется.

11.2 Абсолютная погрешность воспроизведения силы переменного (постоянного) тока рассчитывается по формуле:

$$\Delta I = I_x - I_0 \quad (2)$$

где I_x – показания поверяемого прибора, А;

I_0 – показания эталонного прибора, А.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если во всех поверяемых точках погрешность прибора соответствует требованиям п. 10.1 настоящей Методики.

При невыполнении этих требований прибор бракуется.

11.3 Абсолютная погрешность воспроизведения частоты напряжения и силы переменного тока рассчитывается по формуле:

$$\Delta F = F_x - F_0 \quad (3)$$

где F_x – показания поверяемого прибора, Гц;

F_0 – показания эталонного прибора, Гц.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если во всех поверяемых точках погрешность прибора соответствует требованиям п. 10.1 настоящей Методики.

При невыполнении этих требований прибор бракуется.

11.4 Абсолютная погрешность воспроизведения фазового угла напряжения и силы переменного тока рассчитывается по формуле:

$$\Delta \varphi = \varphi_x - \varphi_0 \quad (4)$$

где φ_x – показания поверяемого прибора, °;

φ_0 – показания эталонного прибора, °.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если во всех поверяемых точках погрешность прибора соответствует требованиям п. 10.1 настоящей Методики.

При невыполнении этих требований прибор бракуется.

11.5 Абсолютная погрешность измерений напряжения переменного (постоянного) тока рассчитывается по формуле:

$$\Delta U = U_x - U_0 \quad (5)$$

где U_x – показания поверяемого прибора, В;

U_0 – показания эталонного прибора, В.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если во всех поверяемых точках погрешность прибора соответствует требованиям п. 9.1 настоящей Методики.

При невыполнении этих требований прибор бракуется.

11.6 Абсолютная погрешность измерений силы переменного (постоянного) тока рассчитывается по формуле:

$$\Delta I = I_x - I_0 \quad (6)$$

где I_x – показания поверяемого прибора, А;

I_0 – показания эталонного прибора, А.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если во всех поверяемых точках погрешность прибора соответствует требованиям п. 9.1 настоящей Методики.

При невыполнении этих требований прибор бракуется.

11.7 Абсолютная погрешность измерений интервалов времени рассчитывается по формуле:

$$\Delta T = T_x - T_0 \quad (7)$$

где T_x – показания поверяемого прибора, с;

T_0 – показания эталонного прибора, с.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если во всех поверяемых точках погрешность прибора соответствует требованиям п. 10.1 настоящей Методики.

При невыполнении этих требований прибор бракуется.

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 Результаты поверки прибора передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством. Знак поверки в виде оттиска клейма или наклейки наносится на лицевую панель прибора.

12.2 При проведении поверки в сокращенном объеме (в соответствии с заявлением владельца средства измерений) в сведениях о поверке указывается информация, для каких измерительных каналов (выходов) и измеряемых величин выполнена поверка.

12.3 По заявлению владельца прибора или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (когда прибор подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством и нанесением знака поверки в виде оттиска клейма или наклейки на лицевую панель прибора.

12.4 По заявлению владельца прибора или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки (когда прибор не подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством.

Ведущий инженер
ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»



М.С. Казаков

Инженер 1 категории
ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»



О.А. Анисимова