

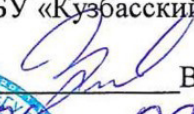
Приложение
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «14» сентября 2023 г. № 1903

Методика поверки СКБ 121.00.00.000-03 МП
«Государственная система обеспечения единства измерений. Прибор контроля
высоковольтных выключателей ПКВ/УЗ. Методика поверки»

СОГЛАСОВАНО:

Директор

ФБУ «Кузбасский ЦСМ»

 В.В. Гринцев

09 2023 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Прибор контроля высоковольтных выключателей ПКВ/УЗ

Методика поверки

СКБ 121.00.00.000-03 МП

г. Москва

2023 г.

Содержание

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	3
3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	4
4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ	4
5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ.....	5
6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	7
7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	7
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	7
9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	10
10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	10
11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ.....	18
12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	19
ПРИЛОЖЕНИЕ А. ОСНОВНЫЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИБОРОВ	21
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. СХЕМА УСТАНОВКИ ПРОВЕРКИ ЛИНЕЙНЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ	22
ПРИЛОЖЕНИЕ В. СХЕМА УСТАНОВКИ ПРОВЕРКИ УГЛОВЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ	23

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на приборы контроля высоковольтных выключателей ПКВ/УЗ (далее – приборы), изготовленные Обществом с ограниченной ответственностью «СКБ Электротехнического приборостроения» (ООО «СКБ ЭП»), и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость прибора к гэт1-2022 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 года № 2360, гэт13-2023 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2023 г № 1520, гэт4-91 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01 октября 2018 года № 2091, гэт14-2014 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456, гэт22-2014 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 ноября 2018 г. № 2482, а также к гэт2-2021 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456.

1.3 Допускается проведение первичной (периодической) поверки отдельных измерительных каналов и проведение 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.

1.3 Поверка прибора должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики поверки. Интервал между поверками – 1 год.

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

1.5 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в Приложении А.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операция поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Подготовка к поверке	Да	Да	8.1
Опробование	Да	Да	8.2
Проверка электрического сопротивления изоляции	Да	Нет	8.3
Проверка электрической прочности изоляции	Да	Нет	8.4
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операция поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да	10
Определение основной абсолютной погрешности измерений тока	Да	Да	10.1
Определение основной абсолютной погрешности измерений напряжения	Да	Да	10.2
Определение абсолютной погрешности измерений сопротивления	Да	Да	10.3
Определение относительной погрешности измерения токовыми клещами (при наличии токовых клещей в комплекте с прибором)	Да	Да	10.4
Определение основной абсолютной погрешности измерений интервалов времени	Да	Да	10.5
Определение основной абсолютной погрешности измерений перемещений с датчиком ДП12 (при наличии датчика ДП12 в комплекте с прибором)	Да	Да	10.6
Определение абсолютной погрешности измерений угловых перемещений с датчиком ДП21 (при наличии датчика ДП21 в комплекте с прибором)	Да	Да	10.7
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды плюс $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность от 30 до 80 %.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на поверяемые приборы 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 применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Основные средства поверки		
р. 10 Определение метрологических характеристик	Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от 0 до 350 В. Пределы допустимой относительной погрешности $\pm(0,005 - 0,01) \%$	Прибор для поверки вольтметров, дифференциальных вольтметров В1-12, рег. № 6013-77
р. 10 Определение метрологических характеристик	Диапазон воспроизведения сопротивления постоянного тока от 0 до 2400 Ом. Класс точности 0,02	Магазин сопротивления измерительный МСП-60М, рег. № 2751-71
р. 10 Определение метрологических характеристик	Диапазон воспроизведения силы постоянного тока от -40 до +40 А. Пределы допустимой относительной погрешности $\pm 0,1 \%$	Источник питания постоянного тока программируемый серии Genesys™, модификация Gen 80-42, рег. № 46742-11
р. 10 Определение метрологических характеристик	Диапазон измерения длительности импульса от 100 до 5000 мс. Пределы допустимой погрешности ± 65 пс	Частотомер универсальный Tektronix FCA3100, рег. № 51532-12
р. 10 Определение метрологических характеристик	Диапазон измерения от 0 до 1000 мм. Пределы допустимой погрешности $\pm(0,05 - 0,1)$ мм	Штангенрейсмас торговой марки «Калиброн» с отсчетом по нониусу, модификация ШР 1000-0,05, рег. № 58592-14
р. 10 Определение метрологических характеристик	Диапазон измерения от 0 до 360°. Пределы допустимой погрешности $\pm(2 - 5)''$	Теодолит 3Т2КП, рег. № 45283-15
Вспомогательные средства поверки		
р. 8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Диапазон измерений сопротивления постоянному току от 0 до 100 МОм. Воспроизводимое значение напряжения постоянного тока 500 В. Класс точности 1,0	Мегомметр переносной с непосредственным отсчетом в рудничном нормальном исполнении М1102/1, рег. № 2090-65
р. 8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Диапазон воспроизведений напряжения переменного тока от 0 до 10 кВ. Пределы допускаемой приведенной погрешности воспроизведений напряжения $\pm 4 \%$.	Универсальная пробойная установка УПУ-10
р. 10 Определение метрологических характеристик	51 Ом $\pm 5 \%$ (R1, R2); 100 кОм $\pm 5 \%$ (R3); 24 Ом $\pm 5 \%$ (R4); 1 кОм $\pm 5 \%$ (R5).	Резистор С1-4-0,125

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
р. 10 Определение метрологических характеристик	1,8 кОм $\pm$ 5 % (R6).	Резистор С5-5-10
р. 10 Определение метрологических характеристик	Проводимость n-p-n, время переключения – 1 мкс, ток коллектора 1 А, напряжение коллектор-эмиттер 100 В (VT1).	Транзистор IRGPS60B120KD
р. 10 Определение метрологических характеристик	Проводимость n-p-n, время переключения – 1 мкс, ток коллектора 600 мА, напряжение коллектор-эмиттер 30 В (VT2).	Транзистор IRF3205
р. 10 Определение метрологических характеристик	Максимальный ток – 200 мА, обратное напряжение 30 В.	Диод КД510А ТТЗ.362ТУ
р. 10 Определение метрологических характеристик	Воспроизводимое значение одиночного прямоугольного импульса длительностью 100 и 5000 мс с фазой сигнала 90°. Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты $\pm 1 \cdot 10^{-4}$.	Генератор сигналов произвольной формы DG1022, рег. № 56011-13
р. 10 Определение метрологических характеристик	Диапазон воспроизведений напряжения постоянного тока от 0 до 300 В. Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока $\pm(0,005 \cdot U + 2 \text{ е.м.р.})$, где е.м.р. – единица младшего разряда	Источник питания постоянного тока GPR-730H10D, рег. № 55898-13
р. 10 Определение метрологических характеристик	Диапазон измерений от 0 до 10 мм.	Индикатор часового типа торговой марки «Калиброн», исполнение ИЧ, рег. № 57937-14
р. 10 Определение метрологических характеристик	-	Плита (чугунная); площадка для крепления датчика; зажимное устройство; держатель зеркала ОЗОМ312
р. 8, р.10 Определение метрологических характеристик и подготовка к поверке и опробованию средства измерений	Диапазон измерений температуры окружающей среды от +10 °С до +30 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ± 1 °С, диапазон измерений относительной влажности от 0 до 90 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ± 3 %.	Термогигрометр ИВА-6, модификация ИВА-6А-Д, рег. № 46434-11

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
р. 8, р.10 Определение метрологических характеристик и подготовка к поверке и опробованию средства измерений	-	Персональный компьютер IBM PC (далее – ПК); наличие интерфейсов Ethernet и USB; дисковод для чтения CD-ROM; операционная система Windows с установленным программным обеспечением

Допускается применение средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений.

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

Прибор допускается к дальнейшей поверке, если:

- внешний вид прибора соответствует описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- отсутствуют видимые дефекты, способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки.

Примечание – При выявлении дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки, устанавливается возможность их устранения до проведения поверки. При наличии возможности устранения дефектов, выявленные дефекты устраняются, и прибор допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, прибор к дальнейшей поверке не допускается.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- изучить эксплуатационную документацию на поверяемый прибор и на применяемые средства поверки;
- выдержать прибор в условиях окружающей среды, указанных в п. 3.1, не менее 2 ч, если он находился в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 3.1, и подготовить его к работе в соответствии с его эксплуатационной документацией;
- подготовить к работе средства поверки в соответствии с указаниями их эксплуатационной документации;
- провести контроль условий поверки на соответствие требованиям, указанным в разделе 3, с помощью оборудования, указанного в таблице 2.

8.2 Опробование

8.2.1 Присоединить к прибору:

- датчик линейных перемещений ДП12;
- кабель дискретных каналов;
- кабель LAN;
- сетевой кабель.

8.2.2 Подключить прибор с помощью кабеля LAN к ПК.

8.2.3 Подключить прибор к сети питания (розетка электропитания должна быть оборудована клеммой заземления).

8.2.4 Включить прибор и ПК.

8.2.5 Дождаться выхода измерительного блока прибора в режим готовности к проведению измерений (появление на дисплее прибора надписей: «XX.XX.XX.XX» и «7500», где X – десятичные цифры).

8.2.6 Установить на ПК программу «ПКВ/М5/М7/У2/У3» (далее – программа «ПКВ»).

8.2.7 В открывшемся окне во вкладке «Настройки» выбрать «Параметры» и перейти на вкладку «Прибор».

8.2.8 В выпадающем окне:

Тип прибора – указать в зависимости от модификации прибора;

Подключиться через – указать TCP/IP (WinSock);

IP-адрес прибора – указать как на дисплее прибора;

Порт – указать 7500;

Нажать «Проверить связь».

Дополнительно провести настройки сетевой карты персонального компьютера в соответствии с рекомендациями, приведенными в руководстве по эксплуатации.

8.2.9 В основном окне программы «ПКВ» во вкладке «Файл» выбрать «открыть/создать измерение».

8.2.10 В открывшемся окне:

– выбрать режим работы прибора по шаблону приведения измерений «ВВ-500, ВВМ-500»;

– развернуть дерево «Содержание» и выбрать «Группа 1».

8.2.11 Закрывать окно.

8.2.12 Во вкладке «Сервис» выбрать «Линейка/угломер/мультиметр».

8.2.13 В выпадающем окне будет видно состояние каналов полюсов.

8.2.14 По очереди замыкая/размыкая концы кабеля полюсов и наблюдая за показаниями прибора в окне «Линейка/угломер/мультиметр», проверить их работоспособность.

(Каналы В5 и С5 являются резервными и проверке не подлежат).

8.2.15 Поменять шаблон проведения на «Линейный», повторив операцию с п.8.2.12 по 8.2.14.

8.2.16 В окне «Линейка/угломер/мультиметр» поставить галочку напротив «Датчик перемещений».

8.2.17 Перемещая стержень датчика линейных перемещений и наблюдая за показаниями прибора, убедиться в исправности канала измерений перемещений.

8.3 Проверка электрического сопротивления изоляции

8.3.1 Проверку электрического сопротивления изоляции проводить с помощью мегаомметра переносного с непосредственным отсчетом в рудничном нормальном исполнении М1102/1 испытательным напряжением постоянного тока 500 В приложенным между точками, указанными в таблице 3.

Таблица 3 – Точки для проверки электрического сопротивления изоляции

Первая точка	Вторая точка
сеть + дистанционный пуск + местный пуск + входное напряжение коммутатора	клемма заземления

8.3.2 Вращать ручку мегомметра до максимального отклонения стрелки и зафиксировать измеренное значение сопротивления изоляции.

8.4 Проверка электрической прочности изоляции

8.4.1 Проверку электрической прочности изоляции проводить на универсальной пробойной установке УПУ-10 действующим значением испытательного напряжения синусоидальной формы частотой 50 Гц (далее – напряжение переменного тока).

8.4.2 На приборе снять перемычку между рабочим и защитным заземлением.

8.4.3 Перевести автомат защиты, расположенный на задней панели прибора, в положение ВКЛ.

8.4.4 Перевести тумблер СЕТЬ в положение ВКЛ.

8.4.5 Подключить к прибору:

- сетевой кабель;
- кабель входного напряжения коммутатора;
- кабель местного пуска;
- кабель дистанционного пуска;
- кабель измерения напряжения шунта;
- провод заземления.

8.4.6 Настроить универсальную пробойную установку УПУ-10 (далее – установка УПУ-10) на воспроизведение напряжения переменного тока.

8.4.7 Подключить выходные контакты установки УПУ-10 в соответствии с точками, указанными в таблице 4 пункт 1.

8.4.8 Плавно подать, выдержать 1 мин и плавно снять испытательное напряжение переменного тока.

8.4.9 Операции п.8.4.7 и 8.4.8 повторить в соответствии с пунктами 2, 3, 4 таблицы 4.

Таблица 4 – Точки для проверки электрической прочности изоляции

Пункт	Первая точка	Вторая точка	Испытательное напряжение переменного тока, В
1	сеть + дистанционный пуск + местный пуск + входное напряжение коммутатора + измерение напряжения шунта	корпус	1500
2	сеть + входное напряжение коммутатора + местный пуск	дистанционный пуск	
3	дистанционный пуск, зажимы «ВКЛ»	дистанционный пуск, зажимы «ОТКЛ»	1500
4	входное напряжение коммутатора	местный пуск	2500

Внимание! Установить перемычку между рабочим и защитным заземлением.

Прибор допускается к дальнейшей поверке, если при опробовании измерительный блок прибора вышел в режим готовности к проведению измерений, успешно проведена проверка связи, в окне «Линейка/угломер/мультиметр» каналы являются работоспособными, канал измерений линейных перемещений находится в исправном состоянии, при проверке электрического сопротивления изоляции измеренное значение электрического сопротивления изоляции не менее 10 МОм, во время проверки электрической прочности изоляции не произошло пробоя или поверхностного перекрытия изоляции.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Программное обеспечение прибора не предусматривает возможность вывода идентификационных данных. Для проверки соответствия программного обеспечения прибора утвержденному типу необходимо проверить целостность пломб от несанкционированного доступа.

9.2 В программе «ПКВ» открыть вкладку «помощь» – «о программе».

9.2.1 В появившемся информационном окне считать название и номер версии программного обеспечения.

Прибор допускается к дальнейшей поверке, если все пломбы от несанкционированного доступа целы и номер версии программы «ПКВ», отображаемый в информационном окне, соответствует значению «Версия 24».

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

В основном окне программы «ПКВ» во вкладке «Настройки» выбрать «Шаблон проведения измерений».

Во вкладке «Наименование шаблона» выбрать – «Линейный» и сохранить шаблон «Линейный» под наименованием «Поверка».

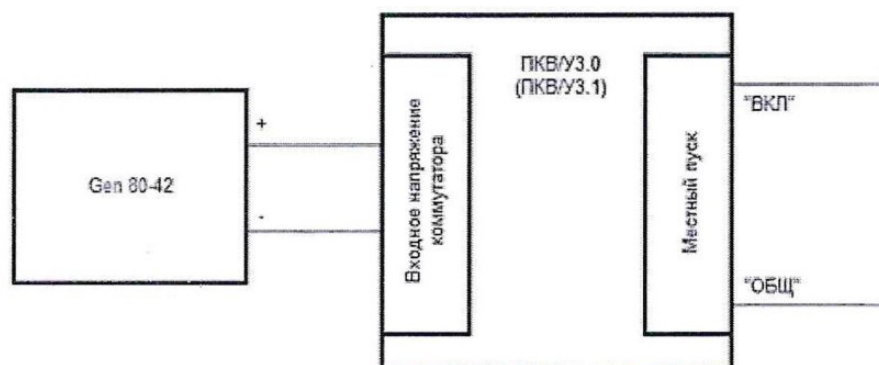
На вкладке «Каналы» нажатием виртуальной кнопки «Добавить» включить все измерительные каналы прибора (15 каналов).

10.1 Определение основной абсолютной погрешности измерений тока

Определение основной абсолютной погрешности измерений тока проводить в следующей последовательности:

10.1.1 Присоединить к прибору кабель входного напряжения коммутатора и кабель местного пуска.

10.1.2 Собрать схему подключений, приведенную на рисунке 1.



Gen 80-42 – Источник питания постоянного тока программируемый серии Genesys™ (мощность от 0,75 до 5 кВт), модификация Gen 80-42.

ПКВ/УЗ.0 (ПКВ/УЗ.1) – Поверяемый прибор.

Рисунок 1 – Схема подключений при определении абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока каналом «ВКЛ»

10.1.3 На источнике питания постоянного тока программируемом Genesys™ (мощность от 0,75 до 5 кВт), модификация Gen 80-42 (далее – источник Gen 80-42) установить выходное значение силы постоянного тока, равное от 0 до 10 % от диапазона измерений си-

лы постоянного тока (положительная полярность) при необходимом для обеспечения данного тока в цепи напряжении постоянного тока.

10.1.4 В программе «ПКВ» зайти во вкладку «Сервис», выбрать «Проверка градуировки АЦП».

10.1.5 Нажать «Калибровка каналов тока».

10.1.6 Показания прибора занести в протокол поверки.

10.1.7 Операции с п.10.1.3 по п.10.1.6 повторить для значений силы постоянного тока от 30 до 50 % и от 70 до 100 % от диапазона измерений силы постоянного тока (положительная полярность).

10.1.8 Изменить полярность с положительной на отрицательную и повторить операции с п.10.1.3 по п.10.1.7.

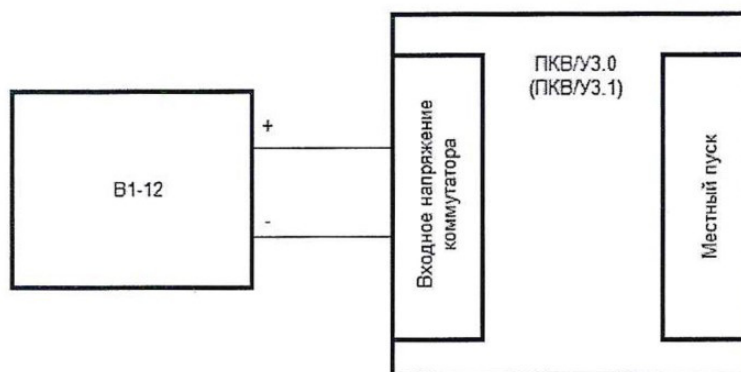
10.1.9 Собрать схему подключений, приведенную на рисунке 1 для канала «ОТКЛ» и повторить операции с п.10.1.3 по п.10.1.8.

10.2 Определение основной абсолютной погрешности измерений напряжения

Определение основной абсолютной погрешности измерений напряжения проводить в следующей последовательности:

10.2.1 Для диапазона измерений напряжения постоянного тока от минус 350 до плюс 350 В

10.2.1.1 Собрать схему подключений, приведенную на рисунке 2.



В1-12 – Прибор для поверки вольтметров, дифференциальных вольтметров В1-12

Рисунок 2 – Схема подключений при определении абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока (от минус 350 до плюс 350 В)

10.2.1.2 Включить питание прибора для поверки вольтметров, дифференциальных вольтметров В1-12 (далее – прибор В1-12).

10.2.1.3 В программе «ПКВ» зайти во вкладку «Сервис» выбрать «Проверка градуировки АЦП».

10.2.1.4 С помощью прибора В1-12 воспроизвести значение напряжения постоянного тока равное плюс 350 В (положительная полярность).

10.2.1.5 Прочитать показания прибора по каналу « $U_{ком}$ ».

10.2.1.6 Занести показания прибора в протокол поверки.

10.2.1.7 Операции с п.10.2.1.4 по п.10.2.1.6 повторить в точках 200, 100 В (положительная полярность).

10.2.1.8 Изменить полярность с положительной на отрицательную и повторить операции с п.10.2.1.4 по п.10.2.1.7.

10.2.2 Для диапазона измерений напряжения постоянного тока от минус 75 до плюс 75 мВ

10.2.2.1 Собрать схему подключений, приведенную на рисунке 3.

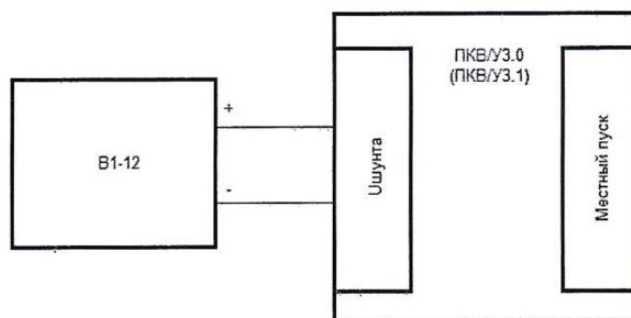


Рисунок 3 – Схема подключений при определении абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока (от минус 75 до плюс 75 мВ)

10.2.2.2 Включить питание прибора В1-12.

10.2.2.3 Перевести прибор в режим «Линейка/угломер/мультиметр».

10.2.2.4 С помощью прибора В1-12 воспроизвести значение напряжения постоянного тока равное плюс 75 мВ (положительная полярность).

10.2.2.5 Прочитать показания прибора по каналу «Uшунта».

10.2.2.6 Занести показания прибора в протокол поверки.

10.2.2.7 Операции с п.10.2.1.4 по п.10.2.1.6 повторить в точках плюс 40, плюс 10 мВ (положительная полярность).

10.2.2.8 Изменить полярность с положительной на отрицательную и повторить операции с п.10.2.2.4 по п.10.2.2.7.

10.2.3 Для диапазона измерений напряжения постоянного тока от 0 до 12 В и от минус 6 до плюс 6 В

10.2.3.1 Собрать схему подключений, приведенную на рисунке 4.

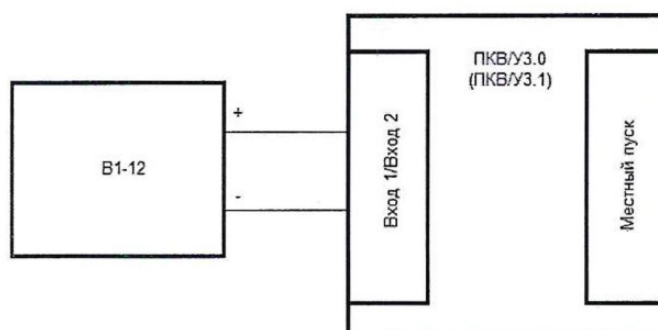


Рисунок 4 – Схема подключений при определении абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока (Вход 1/Вход 2)

10.2.3.2 Включить питание прибора В1-12.

10.2.3.3 Установить на приборе В1-12 значение напряжения постоянного тока равное 0 В.

10.2.3.4 В программе «ПКВ» во вкладке «Настройки» выбрать «Шаблон проведения измерения».

10.2.3.5 На вкладке «Каналы» в поле «Каналы АЦП» дважды щелкнуть по строке № 7 («Вход 1»). В появившемся окне «Измерение канала АЦП» задать следующие параметры:

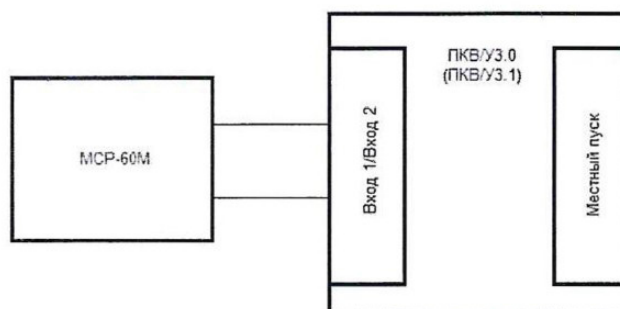
– режим работы – «Униполярный» (от 0 до 12 В);

- флажок поля «Генератор тока» – снят.
- 10.2.3.6 К входу «Вход 1» присоединить кабель измерения напряжения каналом «Вход 1/Вход 2».
- 10.2.3.7 Зажимы кабеля присоединить к выходным клеммам прибора В1-12.
- 10.2.3.8 Перевести прибор в режим «Линейка/угломер/мультиметр».
- 10.2.3.9 С помощью прибора В1-12 воспроизвести значение напряжения постоянно-го тока равное плюс 3 В (положительная полярность).
- 10.2.3.10 Прочитать показания прибора по каналу «Вход 1».
- 10.2.3.11 Занести показания прибора в протокол поверки.
- 10.2.3.12 Операции с п.10.2.3.9 по п.10.2.3.11 повторить в точках плюс 9, плюс 12 В (положительная полярность).
- 10.2.3.13 Операции с п.10.2.3.3 по п.10.2.3.12 повторить для канала № 9 («Вход 2»).
- 10.2.3.14 Установить на приборе В1-12 значение напряжения постоянного тока равное 0 В.
- 10.2.3.15 В программе «ПКВ» во вкладке «Настройки» выбрать «Шаблон проведения измерения».
- 10.2.3.16 На вкладке «Каналы» в поле «Каналы АЦП» дважды щелкнуть по строке № 7 («Вход 1»). В появившемся окне «Измерение канала АЦП» задать следующие параметры:
 - режим работы – «Биполярный» (от минус 6 до плюс 6 В);
 - флажок поля «Генератор тока» – снят.
- 10.2.3.17 Зажимы кабеля присоединить к выходным клеммам прибора В1-12.
- 10.2.3.18 Перевести прибор в режим «Линейка/угломер/мультиметр».
- 10.2.3.19 С помощью прибора В1-12 воспроизвести значение напряжения постоянного тока равное плюс 1 В (положительная полярность).
- 10.2.3.20 Прочитать показания прибора по каналу «Вход 1».
- 10.2.3.21 Операции с п.10.2.3.19 по п.10.2.3.20 повторить в точках плюс 3, плюс 6 В (положительная полярность).
- 10.2.3.22 Изменить полярность с положительной на отрицательную и повторить операции с п.10.2.3.19 по п.10.2.3.21.
- 10.2.3.23 Операции с п.10.2.3.14 по п.10.2.3.22 повторить для канала № 9 («Вход 2»).

10.3 Определение абсолютной погрешности измерений сопротивления

Определение абсолютной погрешности измерений сопротивления проводить в следующей последовательности:

- 10.3.1 Для диапазона измерений сопротивления постоянному току от 0 до 2400 Ом.
- 10.3.1.1 Собрать схему подключений, приведенную на рисунке 5.



МСР-60М – Магазин сопротивления измерительный МСР-60М

Рисунок 5 – Схема подключений при определении абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току (Вход 1/Вход 2)

10.3.1.2 Подключить к разъему «Вход 1» кабель измерения сопротивления каналом «Вход 1/Вход 2».

10.3.1.3 К клеммам кабеля подключить магазин сопротивления измерительный МСР-60М (далее – магазин МСР-60М).

10.3.1.4 В программе «ПКВ» во вкладке «Настройки» выбрать «Шаблон проведения измерения».

10.3.1.5 На вкладке «Каналы АЦП» дважды щелкнуть по строке № 7 («Вход 1»).

10.3.1.6 В окне «Изменение канала АЦП» режим работы выбрать «Униполярный», в поле «Генератор тока» поставить галочку напротив 4 мА.

10.3.1.7 Перевести прибор в режим «Линейка/угломер/мультиметр».

10.3.1.8 С помощью магазина МСР-60М воспроизвести значение сопротивления постоянному току равное 600 Ом от диапазона измерений сопротивления постоянному току.

10.3.1.9 Прочитать показания прибора по каналу «Вход 1».

10.3.1.10 Операции с п.10.3.1.8 по п.10.3.1.9 повторить в точках 1200, 1800, 2400 Ом.

10.3.1.11 Операции с п.10.3.1.4 по 10.3.1.10 повторить с каналом АЦП № 9 («Вход 2»).

10.3.2 Для диапазона измерений сопротивления постоянному току от 0 до 160 Ом.

10.3.2.1 Подключить к разъему «Вход 1» кабель измерения сопротивления каналом «Вход 1/Вход 2».

10.3.2.2 К клеммам кабеля подключить магазин МСР-60М.

10.3.2.3 В программе «ПКВ» во вкладке «Настройки» выбрать «Шаблон проведения измерения».

10.3.2.4 На вкладке «Каналы АЦП» дважды щелкнуть по строке № 7 («Вход 1»).

10.3.2.5 В окне «Изменение канала АЦП» режим работы выбрать «Униполярный», в поле «Генератор тока» поставить галочку напротив 60 мА.

10.3.2.6 Перевести прибор в режим «Линейка/угломер/мультиметр».

10.3.2.7 С помощью магазина МСР-60М воспроизвести значение сопротивления постоянному току равное 40 Ом от диапазона измерений сопротивления постоянному току.

10.3.2.8 Прочитать показания прибора по каналу «Вход 1».

10.3.2.9 Операции с п.10.3.2.7 по п.10.3.2.8 повторить в точках 80, 120, 160 Ом.

10.3.2.10 Операции с п.10.3.2.3 по п.10.3.2.9 повторить с каналом АЦП № 9 («Вход 2»).

10.3.3 Для диапазона измерений сопротивления постоянному току от 0 до 160 Ом (для реостатных датчиков – каналы с R1 по R10).

10.3.3.1 Собрать схему подключений, приведенную на рисунке 6.

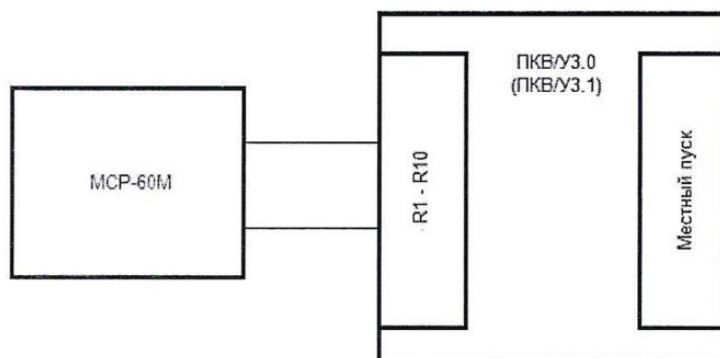


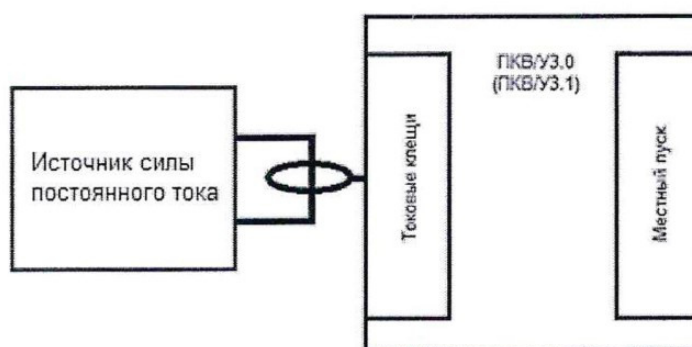
Рисунок 6 – Схема подключений при определении абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току (клемма R1 для реостатных датчиков)

- 10.3.3.2 Подключить кабель реостатных датчиков к каналу R1 прибора.
- 10.3.3.3 К клеммам кабеля реостатных датчиков присоединить магазин МСР-60М.
- 10.3.3.4 Перевести прибор в режим «Линейка/угломер/мультиметр».
- 10.3.3.5 С помощью магазина МСР-60М воспроизвести значение сопротивления постоянному току равное 40 Ом.
- 10.3.3.6 Прочитать показания прибора по каналу R1.
- 10.3.3.7 Операции с п.10.3.3.5 по п.10.3.3.6 повторить в точках 80, 120, 160 Ом.
- 10.3.3.8 Операции с п.10.3.3.4 по п.10.3.3.7 повторить для каналов с R2 по R10.

10.4 Определение относительной погрешности измерения токовыми клещами (при наличии токовых клещей в комплекте с прибором)

Определение относительной погрешности измерения токовыми клещами проводить в следующей последовательности:

- 10.4.1 Собрать схему подключений, приведенную на рисунке 7.



Источник силы постоянного тока – Источник питания постоянного тока программируемый серии Genesys™ (мощность от 0,75 до 5 кВт), модификация Gen 80-42

Рисунок 7 – Схема подключений при определении абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока токовыми клещами

- 10.4.2 Включить питание источника Gen 80-42.
- 10.4.3 Подключить токовые клещи из комплекта поставки прибора. Диапазоны измерений токовых клещей (от минус 20 до плюс 20 А; от минус 50 до плюс 50 А; от минус 100 до плюс 100 А; от минус 200 до плюс 200 А; от минус 400 до плюс 400 А).
- 10.4.4 В программе «ПКВ» во вкладке «Настройки» выбрать «Шаблон проведения измерения».
- 10.4.5 В окне шаблона проведения измерения выбрать вкладку «Каналы» и выделить один из каналов Iвкл. Открыть настройки канала и установить флажок «Ток. Клещи, коэфф.». Коэффициент может быть задан любой.
- 10.4.6 Перевести прибор в режим «Линейка/угломер/мультиметр».
- 10.4.7 С помощью источника Gen 80-42 воспроизвести значение силы постоянного тока равное от 0 до 20 % от диапазона измерений силы постоянного тока токовыми клещами (положительная полярность).
- 10.4.8 Прочитать показания прибора по каналу «Iвкл» и умножить на коэффициент токовых клещей (20, 50, 100, 200 или 400 в зависимости от типа подключенных клещей).
- 10.4.9 Занести полученное значение в протокол поверки.
- 10.4.10 Операции с п.10.4.6 по п.10.4.8 повторить в точках от 40 до 60 % и от 80 до 100 % от диапазона измерений силы постоянного тока токовыми клещами.

Примечание – Значения силы постоянного тока менее минус 40 А и более плюс 40 А допускается обеспечивать посредством ампер-витков через токовые клещи. Значение силы постоянного тока пропорционально количеству ампер-витков.

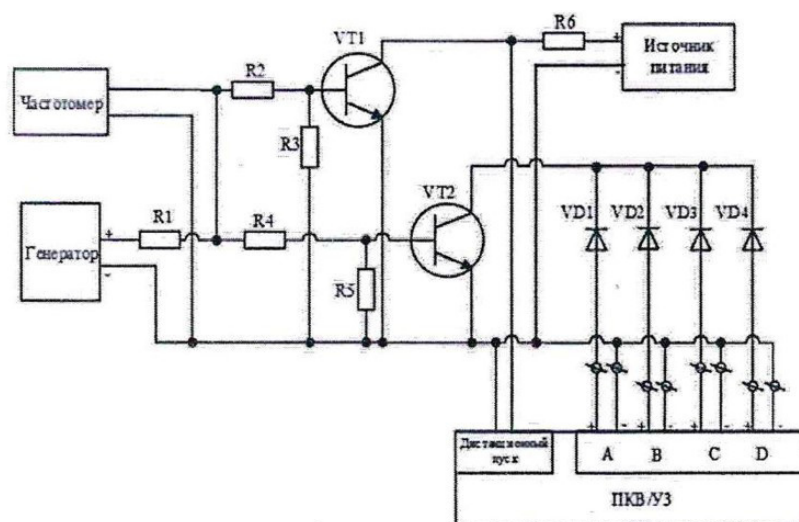
10.4.11 Изменить полярность с положительной на отрицательную и повторить операции с п.10.4.6 по п.10.4.9.

10.4.12 Операции с п.10.4.5 по п.10.4.10 повторить для канала токовые клещи Откл («Iоткл»).

10.5 Определение основной абсолютной погрешности измерений интервалов времени

Определение основной абсолютной погрешности измерений интервалов времени проводить в следующей последовательности:

10.5.1 Собрать схему подключений, приведенную на рисунке 8. Типы и технические характеристики радиоэлементов схемы приведены в таблице 2.



Частотомер – Частотомер универсальный Tektronix FCA3100.

Генератор – Генератор сигналов произвольной формы DG1022.

Источник питания – Источник питания постоянного тока GPR-730H10D.

Рисунок 8 – Схема подключений при определении абсолютной погрешности измерений интервалов времени

10.5.2 Настроить прибор на проведение измерений по шаблону «Поверка», тип запуска – Дистанционный.

10.5.3 Подключить питание генератора сигналов произвольной формы DG1022 (далее – генератор DG1022), частотомера универсального Tektronix FCA3100 (далее – частотомер), источника питания постоянного тока GPR-730H10D (далее – источник GPR-730H10D).

10.5.4 На генераторе DG1022 установить режим воспроизведения одиночных импульсов «Burst» прямоугольной формы длительностью 100 мс и амплитудой 10 В «HiLev», 0 В «LoLev». Режим запуска – ручной. Режим выхода инверсия.

10.5.5 Частотомер настроить на измерение интервалов времени по спадающему фронту.

10.5.6 Установить на источнике GPR-730H10D значение напряжения постоянного тока равное 70 В.

Запустить генератор в холостую, чтобы измерительные каналы прибора (А, В, С и D) перешли в замкнутое состояние (контролировать в окне «Линейка/угломер/мультиметр»).

10.5.7 Запустить прибор в режим измерений временных интервалов.

- 10.5.8 Обнулить частотомер.
- 10.5.9 Запустить генератор.
- 10.5.10 После выхода прибора из режима измерений открыть замер на вкладке «Расчитанные параметры».
- 10.5.11 Прочитать показания прибора по каналам полюсов в строке «Время коммутации».
- 10.5.12 Операции с п.10.5.4 по п.10.5.11 повторить для одиночного импульса прямоугольной формы длительностью 5000 мс.

10.6 Определение основной абсолютной погрешности измерений перемещений с датчиком ДП12 (при наличии датчика ДП12 в комплекте с прибором)

Определение основной абсолютной погрешности измерений перемещений с датчиком ДП12 проводить в следующей последовательности:

Схема установки проверки линейных перемещений приведена в приложении Б (рисунок Б.1).

- 10.6.1 Присоединить к прибору датчик ДП12 (далее – датчик).
- 10.6.2 Закрепить на плите измерительный стержень.
- 10.6.3 Прикрепить к датчику линейных перемещений площадку для крепления датчика.
- 10.6.4 Установить штангенрейсмас торговой марки «Калиброн» с отсчетом по нониусу, модификация ШР 1000-0,05 (далее – штангенрейсмас ШР 1000) на плиту.
- 10.6.5 Надеть датчик на стержень и прикрепить его при помощи площадки для крепления датчика к измерительной ножке штангенрейсмаса.
- 10.6.6 Настроить прибор на работу по шаблону проведения измерений «Поверка».
- 10.6.7 Перевести прибор в режим «Линейка/угломер/мультиметр» и поставить галочку напротив «Датчик перемещения».
- 10.6.8 Винтом микрометрической подачи опустить каретку с датчиком до переключения показаний прибора. Записать показания штангенрейсмаса ШР 1000, показания прибора обнулить.
- 10.6.9 Ослабить стопорный винт, опустить каретку с датчиком на 1/3 длины измерительного стержня и вновь ее зафиксировать. Винтом микрометрической подачи продолжить опускание каретки до первого переключения показаний прибора.
- 10.6.10 Прочитать показания прибора и штангенрейсмаса ШР 1000.
- 10.6.11 Операции с п.10.6.8 по п.10.6.10 повторить в точках поверки 2/3 и 4/5 длины измерительного стержня.

10.7 Определение абсолютной погрешности измерений угловых перемещений с датчиком ДП21 (при наличии датчика ДП21 в комплекте с прибором)

Определение абсолютной погрешности измерений угловых перемещений с датчиком ДП21 проводить в следующей последовательности:

Схема установки проверки угловых перемещений приведена в приложении В (рисунок В.1).

- 10.7.1 Закрепить ось (3) в держателе зеркала 03ОМ312 с помощью шайбы (4), втулки (5) и гайки (6).
- 10.7.2 Установить держатель зеркала 03ОМ312 (14) на раме теодолита (7) крепежными деталями (12, 13).
- 10.7.3 Закрепить стойку (16) и теодолит 3Т2КП (далее – теодолит) (предел погрешности не более 6') на основании (10).
- 10.7.4 Привести плоскость лимба в горизонтальное положение, используя подъемные винты. Закрепительными винтами зафиксировать лимб с основанием теодолита.
- 10.7.5 Индикатор часового типа торговой марки «Калиброн», исполнения ИЧ (далее – индикатор) закрепить зажимами (1, 2) на стойке по Варианту № 2 установки датчика ИЧ-2

(рисунок В.1) таким образом, чтобы конец измерительного стержня упирался в шайбу на расстоянии от 3 до 4 мм от внешнего края.

10.7.6 Индикатор закрепить зажимами на стойке таким образом, чтобы конец измерительного стержня упирался в ось на 7-9 мм ниже его торца.

10.7.7 Выставить положение оси держателя зеркала 03ОМ312 соосно оси вращения теодолита, поворачивая теодолит в пределах 360° и отслеживая показания индикатора.

Показания индикатора не должны превышать 0,03 мм при повороте теодолита от 0° от 360° .

10.7.8 Зафиксировать держатель зеркала 03ОМ312 крепежными деталями.

10.7.9 Снять индикатор. Установить датчик ДП21 на ось и зафиксировать его положение винтом. Закрепить и зафиксировать на датчике прижим, магнит прижима установить на стойке. Подключить датчик ДП21 к прибору.

10.7.10 В программе «ПКВ» во вкладке «Настройки» выбрать «Шаблон проведения измерения».

10.7.11 Во вкладке «Датчик перемещения» выбрать – «ВЭ(С)-6» и сохранить шаблон под наименованием «Угловое перемещение».

10.7.12 Перевести прибор в режим «Линейка/угломер/мультиметр».

10.7.13 Настроить прибор на работу по шаблону проведения измерений «Угловое перемещение» и поставить галочку на против «Датчик перемещений».

10.7.14 Установить теодолит на нулевую отметку лимба. Показания прибора обнулить.

10.7.15 Повернуть верхнюю часть теодолита по часовой стрелке на угол 15° . Показания прибора и теодолита внести в протокол поверки.

10.7.16 Повторить измерения для углов 30° , 60° , 90° , 120° , 180° , 240° , 300° , 360° . Результаты измерений занести в протокол поверки.

10.7.17 Для каждой точки поверки перевести показания теодолита из градусов и минут в десятые и сотые доли градуса.

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 Абсолютную погрешность измерений силы постоянного тока Δ_I , А, определяют по формуле:

$$\Delta_I = I_{\text{изм}} - I_{\text{эт}}, \quad (1)$$

где $I_{\text{изм}}$ – значение силы постоянного тока, измеренное прибором, А;

$I_{\text{эт}}$ – значение силы постоянного тока, воспроизведенное источником
Gen 80-42, А

11.2 Абсолютную погрешность измерений напряжения постоянного тока Δ_U , мВ/В, определяют по формуле:

$$\Delta_U = U_{\text{изм}} - U_{\text{эт}}, \quad (2)$$

где $U_{\text{изм}}$ – значение напряжения постоянного тока, измеренное прибором, мВ/В;

$U_{\text{эт}}$ – значение напряжения постоянного тока, воспроизведенное прибором
В1-12, мВ/В

11.3 Абсолютную погрешность измерений сопротивления постоянному току Δ_R , Ом, определяют по формуле:

$$\Delta_R = R_{\text{изм}} - R_{\text{эт}}, \quad (3)$$

где $R_{\text{изм}}$ – значение сопротивления постоянному току, измеренное прибором, Ом;

$R_{\text{ЭТ}}$ – значение сопротивления постоянному току, воспроизведенное магазином МСР-60М, Ом

11.4 Относительную погрешность измерений силы постоянного тока токовыми клещами (при наличии токовых клещей в комплекте с прибором) определяют по формуле:

$$\delta_I = \frac{I_{\text{изм}} - I_{\text{ЭТ}} \cdot N}{I_{\text{ЭТ}} \cdot N} \cdot 100, \quad (4)$$

где $I_{\text{изм}}$ – значение силы постоянного тока, измеренное прибором, А;

$I_{\text{ЭТ}}$ – значение силы постоянного тока, воспроизведенное источником

Gen 80-42, А;

N – количество ампер-витков (для значений силы постоянного тока в диапазоне от -40 А до +40 А $N=1$)

11.5 Абсолютную погрешность измерений интервалов времени определяют по формуле:

$$\Delta_T = T_{\text{изм}} - T_{\text{ЭТ}}, \quad (5)$$

где $T_{\text{изм}}$ – значение интервала времени, измеренное прибором, мс;

$T_{\text{ЭТ}}$ – значение интервала времени, измеренное частотомером, мс

11.6 Абсолютную погрешность измерений линейных перемещений с датчиком ДП12 определяют по формуле:

$$\Delta_{\text{ЛП}} = (L_{\text{изм}} - \Delta L_{\text{ЭТ}}) + 0,5, \quad (6)$$

где $L_{\text{изм}}$ – значение линейного перемещения, измеренное прибором, мм;

$\Delta L_{\text{ЭТ}}$ – эталонное значение линейного перемещения, рассчитанное по формуле (7), мм

$$\Delta L_{\text{ЭТ}} = S_i - S_0, \quad (7)$$

где S_i – показания штангенрейсмаса ШР 1000 в i -й точке поверки, мм;

S_0 – показания штангенрейсмаса ШР 1000 в начале перемещения, мм

11.7 Абсолютную погрешность измерений угловых перемещений с датчиком ДП21 определяют по формуле:

$$\Delta_{\text{УП}} = (X_{\text{изм}} - X_{\text{ЭТ}}) + 0,09, \quad (8)$$

где $X_{\text{изм}}$ – значение углового перемещения, измеренное прибором, °;

$X_{\text{ЭТ}}$ – значение углового перемещения, измеренное теодолитом, °

Прибор подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если полученные значения погрешностей не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий (когда прибор не подтверждает соответствие метрологическим требованиям), поверку прибора прекращают, результаты поверки признают отрицательными.

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 Результаты поверки прибора подтверждаются сведениями, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством.

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

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 (или) нанесением на прибор знака поверки, и (или) внесением в паспорт прибора записи о проведенной поверке, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

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.

12.5 Протоколы поверки прибора оформляются по произвольной форме.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Основные метрологические характеристики приборов

Таблица А.1 – Основные метрологические характеристики приборов

Параметр	Значение
Измеряемые интервалы времени, с	от 0,0004 до 8
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений интервалов времени, мс	$\pm[0,3 + 0,0001 \cdot t_x]$ ¹⁾
Диапазон измерений линейных перемещений с датчиком ДП12, мм	от 1 до 900
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений перемещений с датчиком ДП12, мм	± 1
Диапазон измерений угловых перемещений с датчиком ДП21, °	от 0,2 до 360
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угловых перемещений с датчиком ДП21, °	$\pm 0,56$
Диапазон измерений тока, А	от -50 до +50
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений тока, А	$\pm[0,5 + 0,015 \cdot I_x]$ ²⁾
Диапазон измерений напряжения, В	от -350 до +350
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений напряжения, В	$\pm[3 + 0,015 \cdot U_x]$ ³⁾
Диапазон измерений напряжения, мВ	от -75 до +75
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений напряжения, мВ	$\pm[1 + 0,015 \cdot U_x]$ ³⁾
Диапазоны измерений напряжения, В - в униполярном режиме - в биполярном режиме	от 0 до 12 от -6 до +6
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения, В	$\pm[0,1 + 0,01 \cdot U_x]$ ³⁾
Диапазоны измерений сопротивления, Ом	от 0 до 160; от 0 до 2400
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления, Ом - в диапазоне от 0 до 2400 - в диапазоне от 0 до 160	$\pm[10 + 0,015 \cdot R_x]$ ⁴⁾ $\pm[2 + 0,015 \cdot R_x]$
Диапазон измерений сопротивления постоянному току, Ом	от 0 до 160 ⁵⁾
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления, Ом	$\pm[2 + 0,015 \cdot R_x]$
Диапазоны измерений тока токовыми клещами, А	от -20 до +20; от -50 до +50; от -100 до +100; от -200 до +200; от -400 до +400
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения токовыми клещами, %	± 5
¹⁾ t_x – измеряемое время. ²⁾ I_x – модуль измеряемого тока. ³⁾ U_x – модуль измеряемого напряжения. ⁴⁾ Сопротивление измерительной линии в расчет не включено. ⁵⁾ Только в модификации ПКВ/УЗ.0.	

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(рекомендуемое)

Схема установки проверки линейных перемещений

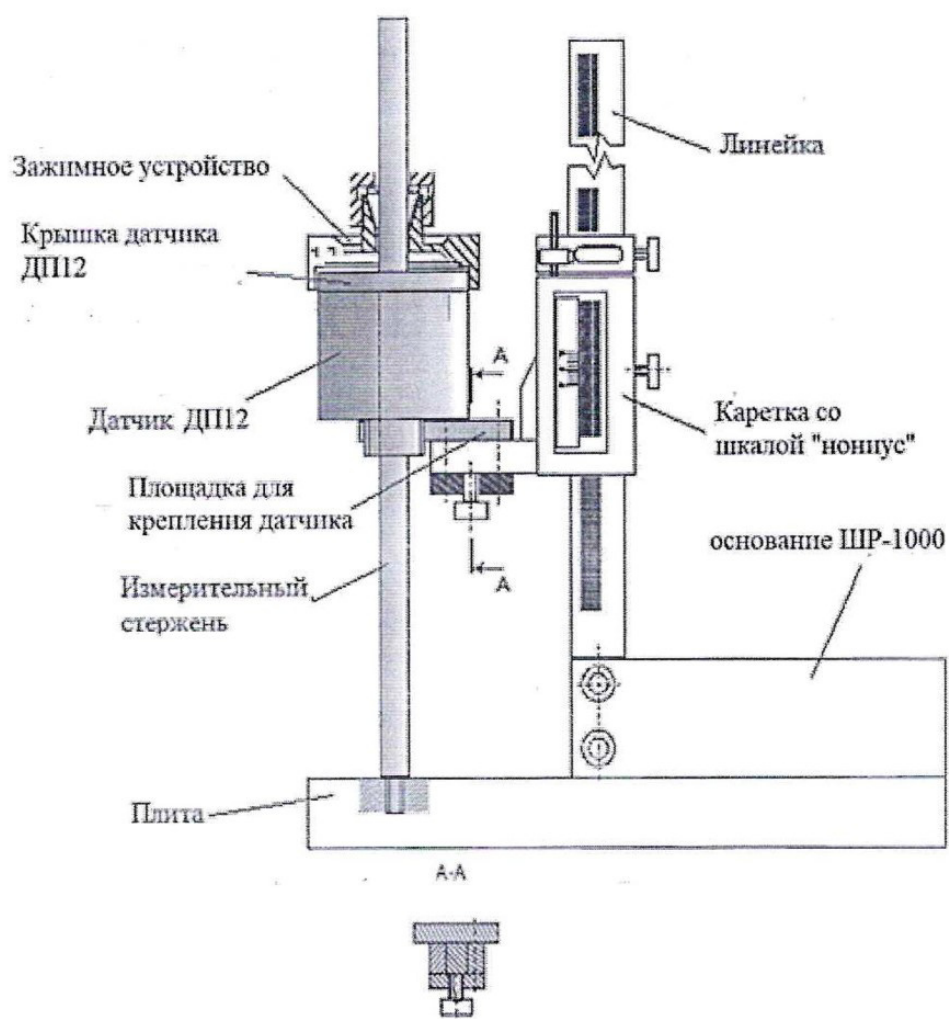
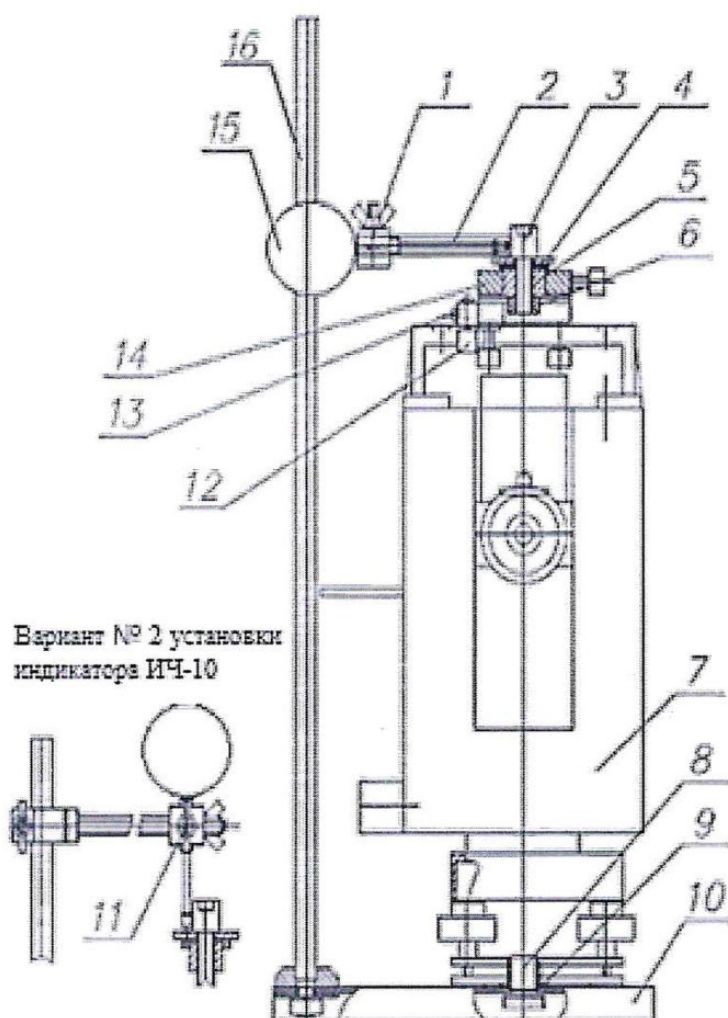


Рисунок Б.1 – Схема установки проверки линейных перемещений

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(рекомендуемое)

Схема установки проверки угловых перемещений



1, 2 – зажимы; 3 – ось; 4 – шайба; 5 – втулка; 6 – гайка; 7 – рама теодолита; 8, 9 – крепежные детали; 10 – основание; 11, 12, 13 – крепежные детали; 14 – держатель зеркала 03ОМ312; 15 – ИЧ-10; 16 – стойка

Рисунок В.1 – Схема установки проверки угловых перемещений