

СОГЛАСОВАНО

Зам. генерального директора
ГП «Харківстандартметрологія»



В. Н. Чепела

2015 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ООО «ВО ОВЕН»



Е. А. Анакин

2015 г.

Метрологія

**Контроллеры программируемые логические
ОВЕН ПЛК**

Методика поверки

АРАВ.421445.001-2015 МП

Начальник відділу ПКЕМ

ДП «Харківстандартметрологія»

В. С. Мазур

«28» 07 2015 р.

Начальник сектору ВПКЕМ

ДП «Харківстандартметрологія»

А. І. Мохортов

«28» 07 2015 р.

Харьков

2015

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ

1	РАЗРАБОТАНО: Калибровочная лаборатория ООО «ВО ОВЕН»	
2	РАЗРАБОТЧИКИ: Коваленко И. В. нач. калибровочной лаборатории ООО «ВО ОВЕН», Малышко Л. М. гл. метролог ООО «ВО ОВЕН»	5
4	Средства поверки	6
5	2 УТВЕРЖДЕНО И ВВЕДЕНО В ДЕЙСТВИЕ <u>29.07.</u> 2015 г.	
6	Требования безопасности	8
7	3 ВВЕДЕНО ВПЕРВЫЕ	9
8	Подготовка к поверке	9
9	Проведение поверки	9
10	Оформление результатов поверки	17

СОДЕРЖАНИЕ

С.

1 Область применения	2
2 Нормативные ссылки	3
3 Операции поверки	5
4 Средства поверки	6
5 Требования к квалификации поверителей	8
6 Требования безопасности	8
7 Условия проведения поверки	9
8 Подготовка к поверке	9
9 Проведение поверки	9
10 Оформление результатов поверки	17

Метрология
Контроллеры программируемые логические ОВЕН ПЛК
Методика поверки
АРАВ.421445.001-2015 МП

Метрологія
Контролери програмувальні логічні ОВЕН ПЛК
Методика повірки
АРАВ.421445.001-2015 МП

Дата введения _____ 2015 г.

0 СОКРАЩЕНИЯ

В данной методике поверки (калибровки) (далее – поверки) приняты следующие сокращения:

ВС – входной сигнал;

ВУ – выходное устройство;

МП – методика поверки;

НСХ – номинальные статистические характеристики;

ПИП – первичный измерительный преобразователь;

РЭ – руководство по эксплуатации поверяемого прибора;

СИТ – средства измерительной техники;

СК – система компенсации;

ТП – преобразователи термоэлектрические;

ТС – термопреобразователи сопротивления;

ЦАП – цифро-аналоговый преобразователь;

ЭД – эксплуатационные документы.

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая методика поверки (далее – МП) устанавливает методы поверки контроллеров программируемых логических ОВЕН ПЛК (далее – приборы), предназначенных для:

1) Измерения:

- температуры при работе с ТС с НСХ по ДСТУ ГОСТ 6651;
- температуры при работе с ТП с НСХ по ДСТУ 2837;
- унифицированных сигналов от 0 В до 1 В, 0 В до 10 В, от 0 мА до 5 мА, от 0 мА до 20 мА, от 4 мА до 20 мА по ГОСТ 26.011;
- сигналов резистивных датчиков сопротивлением от 0 Ом до 900 Ом, от 0 Ом до 2000 Ом;

2) Преобразования значения параметра в унифицированный сигнал тока от 4 мА до 20 мА или напряжения от 0 В до 10 В при помощи ВУ.

Данная МП устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

Периодичность проведения поверки приборов не реже одного раза в два года.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей методике приведены ссылки на следующие нормативные и другие документы:

ДСТУ 2708:2006 Метрологія. Повірка засобів вимірювальної техніки. Організація та порядок проведення.

ДСТУ 2837-94 Перетворювачі термоелектричні. Номінальні статичні характеристики перетворення.

ДСТУ ГОСТ 6651:2014 Метрологія. Термоперетворювачі опору з платини, міді та нікелю. Загальні технічні вимоги та методи випробування (ГОСТ 6651-2009, IDT).

ДСТУ 3215-95 Метрологія. Метрологічна атестація засобів вимірювальної техніки. Організація та порядок проведення.

ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

ГОСТ 12.1.030-81 ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление.

ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности.

ГОСТ 12.3.019-80 ССБТ. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности.

ГОСТ 26.011-80 Средства измерений и автоматизации. Сигналы тока и напряжения электрические непрерывные входные и выходные.

ГОСТ 24555-81 Система государственных испытаний продукции. Порядок аттестации испытательного оборудования. Общие положения.

ДБН В.2.5-28-2006 Природне штучне освітлення.

НПАОП 40.1-1.21-98 Государственный нормативный акт. Правила безопасной эксплуатации электроустановок потребителей.

СП 1042-73 Санитарные правила организации технологических процессов и гигиенические требования к производственному оборудованию.

УПУ-6/02.00.00 РЭ Установка пробойная универсальная УПУ-6. Руководство по эксплуатации.

Мегаомметры М4100/1-5 Паспорт.

Вольтметр универсальный В7-46. Техническое описание. Часть 1.

М6.2.844.000 ПС Гигрометр психрометрический ВИТ-2. Паспорт.

Л82.832.001 ПС Барометр – анероид БАММ-1. Паспорт.

Прибор для поверки вольтметров, дифференциальный вольтметр В1-12. Техническое описание и инструкция по эксплуатации.

Магазин сопротивлений Р4831. Паспорт 2.704.001ПС.

Одноканальный источник питания постоянного тока серии 8000. Руководство по эксплуатации.

3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта МП	Проведение операций при поверке	
		первичной	периодической
1 Внешний осмотр	9.1	да	да
2 Проверка электрической прочности изоляции	9.2	да	нет
3 Проверка электрического сопротивления изоляции	9.3	да	да
4 Опробование	9.4	да	да
5 Определение основных метрологических характеристик	9.5	да	да
5.1 Определение основной приведенной погрешности измерения входного параметра (ПИП и ВС)	9.5.1	да	да
5.2 Определение основной приведенной погрешности преобразования параметра в ток или напряжение	9.5.2	да	да
6 Оформление результатов поверки	10	да	да

3.2 При получении отрицательных результатов любой операции дальнейшая поверка прекращается и результаты поверки признаются отрицательными.

4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки должны применяться перечисленные в таблице 2 рабочие эталоны, СИТ и вспомогательное оборудование.

Таблица 2

Номер пункта МП	Наименование СИТ или вспомогательного средства поверки, метрологические и основные технические характеристики
1	2
7	Гигрометр психрометрический ВИТ-2: - измерение температуры от 15 °С до 40 °С, $\Delta = \pm 0,2$ °С; - влажности от 20 % до 93 %, $\Delta = \pm 7$ % Барометр-анероид БАММ-1: - измерение атмосферного давления от 80 кПа до 106 кПа, $\Delta = \pm 0,2$ кПа
9.2	Установка УПУ-6: - выходное напряжение от 0 кВ до 6 кВ; - максимальный выходной ток 100 мА; - приведенная погрешность установки и измерения выходного напряжения $\pm 3\%$; - потребляемая мощность не более 650 В·А
9.3	Мегаомметр М4100/3: - измерение сопротивления постоянному току до 500 МОм; - класс точности 1,0; - номинальное выходное напряжение 500 В
9.5.1	Прибор для поверки вольтметров, дифференциальный вольтметр В1-12: - класс точности: в режиме калибратора напряжения – 0,005; в режиме калибратора тока – 0,025; в режиме дифференциального вольтметра – 0,002
9.5.1, 9.5.2	Магазин сопротивлений Р4831: - воспроизведение сопротивления от начального значения до 11111,10 Ом ступенями через 0,01 Ом; - класс точности 0,02
9.5.1	Термометр ТЛ-4: - диапазон измерения от 0 °С до 55 °С, цена деления 0,1 °С;

1	2
	- погрешность $\pm 0,2$ °C
9.5.1	Преобразователь термоэлектрический ТХК (L) с поправкой в точке 0 °C
9.5.1	Сосуд Дьюара: - хранение льдо-водяной смеси температурой $(0,0 \pm 0,2)$ °C
9.5.2	Вольтметр цифровой В7-46/1: - измерение напряжения постоянного тока (верхняя граница диапазонов: 20 мВ, 200 мВ, 2 В, 20 В, 200 В, 1000 В), $\delta = \pm 0,025/0,0025$ %; - измерение постоянного тока (верхняя граница диапазонов: 20 мкА, 200 мкА, 2 мА, 20 мА, 200 мА, 2 А), $\delta = \pm 0,1/0,005$ %
9.5.2	Одноканальный источник питания постоянного тока АВМ 8603: - выходное напряжение от 0 В до 60 В; - выходной ток от 0 А до 3 А; - пределы допускаемого отклонения выходного напряжения $\pm 0,02$ %

4.2 Допускается применение других рабочих эталонов, СИТ или вспомогательного оборудования, обеспечивающих измерение соответствующих параметров с требуемой точностью.

4.3 Рабочие эталоны, применяемые при поверке, должны быть поверены как рабочие эталоны согласно ДСТУ 2708. СИТ, применяемые при поверке, должны быть поверены согласно ДСТУ 2708 или пройти метрологическую аттестацию согласно ДСТУ 3215, и иметь действующие свидетельства о поверке или государственной метрологической аттестации.

5 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

5.1 Поверку прибора может проводить поверитель, имеющий соответствующий аттестат поверителя и практический опыт в области радиотехнических измерений.

5.2 К поверке допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе на электроустановках.

5.3 Перед проведением поверки поверителю необходимо изучить руководство по эксплуатации (далее – РЭ) поверяемого прибора.

6 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены общие правила по технике безопасности в соответствии с ГОСТ 12.2.003 и ГОСТ 12.3.019.

6.2 Основные требования и необходимые условия для обеспечения безопасности во время проведения поверки:

- условия поверки должны соответствовать требованиям, установленным в СП 1042-73;
- на рабочем месте должна быть обеспечена освещенность (общая и местная) согласно ДБНВ.2.5-28;
- микроклимат в воздухе рабочей зоны должен соответствовать ГОСТ 12.1.005;
- в части электробезопасности должны быть соблюдены требования НПАОП 40.1-1.21.

6.3 Все приборы, входящие в состав рабочего места для проведения поверки, должны быть заземлены. Заземление необходимо производить раньше других присоединений, отсоединение заземления – после всех отсоединений в соответствии с ГОСТ 12.1.030.

7 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны поддерживаться следующие условия:

- температура окружающей среды $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность окружающей среды до 80 %;
- атмосферное давление от 84,0 кПа до 106,7 кПа;
- напряжение питания переменного тока однофазное $(220,0 \pm 4,4) \text{ В}$;
- частота напряжения питающей сети $(50,0 \pm 0,5) \text{ Гц}$;
- напряжение питания постоянного тока $(24,0 \pm 0,5) \text{ В}$;
- отсутствие внешних магнитных полей (кроме земного), влияющих на работу приборов.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

8.1 Проверить наличие эксплуатационных документов на приборы, эталоны, СИТ и испытательное оборудование, применяемые при поверке.

8.2 Подготовить приборы, эталоны, СИТ, испытательное и вспомогательное оборудование, применяемые при поверке, к работе в соответствии с их ЭД.

8.3 На персональном компьютере (далее – ПК) установить программу для программирования контроллеров (CoDeSys) и target-файл для проверяемого контроллера, создать минимальный проект (точка с запятой на языке ST).

8.3 Обеспечить и контролировать условия проведения поверки согласно п. 7.

9 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

9.1 Внешний осмотр

9.1.1 Комплектность проверяемого прибора должна соответствовать ЭД на него.

9.1.2 При проведении внешнего осмотра должны быть проверены:

- отсутствие видимых механических повреждений корпуса, лицевой панели, органов управления, все надписи на панелях должны быть четкими и ясными;
- наличие и целостность пломб (если они предусмотрены);
- наличие и прочность крепления органов управления и коммутации;

- разъёмы, клеммы и измерительные провода не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

9.1.3 Результаты проверки считают положительными, если комплектность, маркировка прибора соответствует ЭД, отсутствуют механические повреждения корпуса, разъёмов, клемм и измерительных проводов.

9.2 Проверка электрической прочности изоляции

9.2.1 Проверку электрической прочности изоляции проводят по методике, изложенной в ГОСТ 12997 при помощи пробойной установки УПУ-6. Значение и вид испытательного напряжения выбираются в соответствии с ГОСТ 12997, точки его приложения выбирают при анализе схемы подключения прибора к сети, но в любом случае испытательное напряжение прикладывают между:

- корпусом и всеми разобъединёнными цепями, которые предварительно объединены в группы и в группах закорочены между собой: цепи питания, цепи выходных устройств, входные цепи и т.д.;
- попарно между всеми группами разобъединённых цепей во всех возможных комбинациях.

9.2.2 Результаты проверки считать положительными, если не произошло пробоя или поверхностного перекрытия изоляции. Появление коронного разряда не является признаком неудовлетворительных испытаний.

9.3 Проверка электрического сопротивления изоляции

9.3.1 Проверку электрического сопротивления изоляции проводят по методике, изложенной в ГОСТ 12997. Измерение сопротивления изоляции проводят при помощи мегомметра М4100/3 испытательным напряжением 500 В.

Точки приложения испытательного напряжения выбираются в соответствии с п. 9.2.

9.3.2 Результаты проверки считать положительными, если измеренное значение электрического сопротивления изоляции составляет не менее 20 МОм.

9.4 Опробование

9.4.1 Допускается проводить опробование сразу после включения поверяемого прибора.

9.4.2 При опробовании выполнить следующие операции в соответствии с РЭ на прибор:

- подключить прибор к компьютеру, на котором установлена программа «CoDeSys», установить связь с прибором, записать в него созданный проект (п. 8.3);
- в главном окне CoDeSys на вкладке «Ресурсы» открыть конфигурацию ПЛК, развернуть ветви «Аналоговые входы» и «Аналоговые выходы»;
- проверить возможность изменения параметров конфигурации аналоговых входов и ВУ прибора, возможность изменить значение переменной для аналоговых ВУ (для каждого канала).

9.4.3 Результаты проверки считать положительными, если прибор соответствует требованиям, указанным в РЭ.

9.5 Определение основных метрологических характеристик

9.5.1 Определение основной приведенной погрешности измерения входного параметра

При первичной и периодической поверке значения основной приведенной погрешности определять в точках 0, 50 и 100 % от диапазона измерений для всех измерительных каналов и следующих типов датчиков:

- термопреобразователь сопротивления 100П ($\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$);
- термоэлектрический преобразователь ТХК (L);
- сигнал постоянного тока от 4 мА до 20 мА;
- сигнал постоянного напряжения от 0 В до 1 В или от 0 В до 10 В;
- любой резистивный датчик (при наличии).

В случае, когда прибор работает только с заданным пользователем типом ПИП и видом ВС, допускается определять погрешность прибора в указанных выше контрольных точках при работе только с заданным ПИП и видом ВС, при этом в свидетельстве о поверке указываются тип ПИП (вид ВС) и диапазон измерений.

9.5.1.1 Проверку диапазона измерения и основной приведенной погрешности приборов при работе с ПИП ТС проводить следующим образом:

9.5.1.1.1 Подготовить прибор к работе с ТС 100П ($\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$).

Примечание. Здесь и далее подготовку каналов измерения к работе проводить, задавая в соответствующем программируемом параметре контроллера код требуемого ПИП или ВС.

9.5.1.1.2 Подключить ко входу проверяемого контроллера магазин сопротивлений, например, Р4831 по трёхпроводной схеме. Сопротивления соединительных проводов должны иметь одинаковые значения и быть не более 15 Ом.

9.5.1.1.3 Последовательно установить значения сопротивления соответствующие контрольным точкам 0, 50, 100 % диапазона измерения для заданной НСХ по ДСТУ ГОСТ 6651 и фиксировать по установившимся показаниям измеренное значение температуры для каждой из этих точек (здесь и далее результаты измерения контролировать в ветви конфигурации «аналоговые входы» в строке проверяемого входа).

9.5.1.1.4 Рассчитать для каждой контрольной точки основную приведенную погрешность прибора при измерении температуры по формуле:

$$\gamma = \frac{T_{ИЗМ} - T_{НСХ}}{T_{НОРМ}} \cdot 100\%, \quad (1)$$

где γ – основная приведенная погрешность прибора, %;

$T_{ИЗМ}$ – измеренное прибором значение температуры в контрольной точке, $^\circ\text{C}$;

$T_{НСХ}$ – значение температуры в заданной контрольной точке по НСХ, $^\circ\text{C}$;

$T_{НОРМ}$ – нормирующее значение, равное разности между верхней и нижней границей диапазона измерения температуры $^\circ\text{C}$.

9.5.1.1.5 Результаты проверки считать положительными, если максимальная основная приведенная погрешность прибора при работе с ПИП ТС не превышает значения пределов основной приведенной погрешности, указанного в РЭ.

9.5.1.2 Проверку диапазона измерения и основной приведенной погрешности приборов при работе с ПИП ТП с отключенной СК проводить следующим образом:

9.5.1.2.1 Подготовить прибор к работе с ТП ТХК (L), отключить СК.

9.5.1.2.2 Подключить к входу прибора источник напряжения, например прибор для поверки вольтметров, дифференциальный вольтметр В1-12.

9.5.1.2.3 Последовательно установить значения напряжения, соответствующие контрольным точкам 0, 50, 100 % диапазона измерения для заданной НСХ по ДСТУ 2837 и фиксировать по установившимся показаниям измеренное прибором значение температуры для каждой из этих точек.

9.5.1.2.4 Рассчитать по формуле (1) для каждой контрольной точки основную приведенную погрешность при измерении температуры.

9.5.1.2.5 Результаты проверки считать положительными, если максимальная основная приведенная погрешность прибора при работе с ПИП ТП не превышает значения пределов основной приведенной погрешности, указанного в РЭ.

9.5.1.3 Проверку основной приведенной погрешности приборов при работе с ПИП ПТ при включенной СК проводить следующим образом:

9.5.1.3.1 Включить СК, подготовить прибор к работе с ТП ТХК (L). Подключить к входу прибора ТП ТХК (L), имеющий поправку в точке 0 °С.

9.5.1.3.2 Включить прибор и поместить ТП в сосуд Дьюара с дистиллированной водой и тающим льдом не менее чем за 30 минут до начала проверки. Температуру в сосуде Дьюара контролировать по показаниям эталонного ртутного термометра ТЛ-4. Зафиксировать показания прибора.

9.5.1.3.3 Рассчитать основную приведённую погрешность прибора при измерении температуры при включенной СК по формуле:

$$\gamma_{СК} = \frac{T_{ИЗМ} - T_T}{T_{НОРМ}} \cdot 100\% , \quad (2)$$

где $\gamma_{СК}$ – основная приведённая погрешность прибора, %;

T_T – значение температуры в контрольной точке по показаниям эталонного термометра, °С;

$T_{ИЗМ}$ – измеренное прибором значение температуры в контрольной точке с учётом поправки ТП, °С;

$T_{НОРМ}$ – нормирующее значение, равное разности между верхней и нижней границей диапазона измерения температуры, °С.

9.5.1.3.4 Результаты проверки считать положительными, если максимальная основная приведенная погрешность прибора при работе с ПИП ТП не превышает значения пределов основной приведенной погрешности, указанного в РЭ.

9.5.1.4 Проверку диапазона измерения и основной приведенной погрешности при измерении ВС постоянного тока проводить следующим образом:

9.5.1.4.1 Подготовить прибор к работе с ВС постоянного тока.

9.5.1.4.2 Подключить к входу прибора источник тока, например, прибор для поверки вольтметров, дифференциальный вольтметр В1-12.

9.5.1.4.3 Последовательно установить значения тока, соответствующие контрольным точкам 0, 50, 100 % диапазона измерения и фиксировать по установившимся показаниям измеренное прибором значение параметра для каждой из этих точек.

9.5.1.4.4 Рассчитать для каждой контрольной точки основную приведенную погрешность прибора при измерении ВС постоянного тока по формуле:

$$\gamma = \frac{P_{ИЗМ} - P_{НСХ}}{P_{НОРМ}} \cdot 100 \% \quad (3)$$

где γ – основная приведенная погрешность прибора, %;

$P_{ИЗМ}$ – измеренное прибором значение параметра в контрольной точке, %;

$P_{НСХ}$ – значение параметра в контрольной точке по НСХ, %;

$P_{НОРМ}$ – нормирующее значение, равное разности между верхней и нижней границей диапазона измерений параметра, %.

9.5.1.4.5 Результаты проверки считать положительными, если максимальная основная приведенная погрешность прибора при измерении ВС постоянного тока не превышает значения пределов основной приведенной погрешности, указанного в РЭ.

9.5.1.5 Проверку диапазона измерения и основной приведенной погрешности приборов при измерении ВС напряжения постоянного тока проводить следующим образом:

9.5.1.5.1 Подготовить прибор к работе с ВС напряжения постоянного тока.

9.5.1.5.2 Подключить к входу прибора источник напряжения, например, прибор для поверки вольтметров, дифференциальный вольтметр В1-12.

9.5.1.5.3 Последовательно установить напряжение, соответствующие контрольным точкам 0, 50, 100 % диапазона измерения и фиксировать по установившимся показаниям измеренное прибором значение параметра для каждой из этих точек.

9.5.1.5.4 Рассчитать для каждой контрольной точки основную приведенную погрешность прибора при измерении ВС напряжения постоянного тока по формуле (3).

9.5.1.5.5 Результаты проверки считать положительными, если максимальная основная приведенная погрешность прибора при измерении ВС напряжения постоянного тока не превышает значения пределов основной приведенной погрешности, указанного в РЭ.

9.5.1.6 Проверку диапазона измерения и основной приведенной погрешности приборов при работе с резистивными датчиками проводить следующим образом:

9.5.1.6.1 Подготовить прибор к работе с резистивным датчиком.

9.5.1.6.2 Подключить к входу прибора магазин сопротивлений, например Р4831, в соответствии с п. 9.5.1.1.2.

9.5.1.6.3 Последовательно установить значения сопротивления соответствующие контрольным точкам 0, 50, 100 % диапазона измерения и фиксировать по установившимся показаниям измеренное прибором значение параметра для каждой из этих точек.

9.5.1.6.4 Рассчитать для каждой контрольной точки основную приведенную погрешность прибора по формуле (3).

9.5.1.6.5 Результаты проверки считать положительными, если максимальная основная приведенная погрешность прибора при работе с резистивными датчиками не превышает значения пределов основной приведенной погрешности, указанного в РЭ.

9.5.2 Определение основной приведенной погрешности преобразования параметра в ток (напряжение)

Проверку диапазона преобразования и основной приведенной погрешности преобразования параметра в ток (напряжение) проводить для всех аналоговых ВУ. ВУ вида А должны быть проверены в режимах «параметр-ток» и «параметр-напряжение».

9.5.2.1 Подключить к ВУ нагрузку:

- ПЛК63-И, ПЛК73-И: 700 Ом;
- ПЛК160-И, ПЛК160-А(И): 500 Ом;

- ПЛК63-У, ПЛК73-У, ПЛК160-У, ПЛК160-А(У): 2000 Ом.

Примечание. В качестве нагрузки можно использовать магазин сопротивлений или резисторы любого типа с отклонением от номинального значения не более 1 %.

ВУ с внешним питанием подключить к источнику питания, установить напряжение питания ВУ $24 \text{ В} \pm 1 \%$.

Ток ВУ «параметр-ток» в нагрузке контролировать при помощи миллиамперметра, включенного последовательно с нагрузкой, а напряжение ВУ «параметр-напряжение»: при помощи вольтметра, включенного параллельно нагрузке.

9.5.2.2 Последовательно установить значения переменной (CoDeSys, конфигурация ПЛК), приведенные в таблице 3 и фиксировать по установившимся показаниям для каждой точки ток ВУ «параметр-ток» или напряжение ВУ «параметр-напряжение» в цепи нагрузки.

Таблица 3

Переменная (параметр) ВУ вида И, А(И)	ПЛК160	4	8	12	16	20
	ПЛК63, ПЛК73	0	0.25	0.5	0.75	1
Расчётный ток ВУ, мА		4,000	8,000	12,000	16,000	20,000
Переменная (параметр) ВУ вида У, А(У)	ПЛК160	0	2.5	5	7.5	10
	ПЛК63, ПЛК73	0	0.25	0.5	0.75	1
Расчётное напряжение ВУ, В		0	2,500	5,000	7,500	10,000

9.5.2.3 Рассчитать для каждой контрольной точки основную приведенную погрешность преобразования ВУ по формуле:

$$\gamma = \frac{|A_{ИЗМ} - A_{РАСЧ}|}{A_{НОРМ}} \cdot 100\%, \quad (4)$$

где γ – основная приведенная погрешность преобразования параметра ВУ, %;

$A_{ИЗМ}$ – измеренное значение тока или напряжения ВУ, мА (В);

$A_{РАСЧ}$ – расчётное значение тока или напряжения, мА (В);

$A_{НОРМ}$ – нормирующее значение сигнала тока (16 мА) или напряжения (10 В).

9.5.2.4 Результаты проверки считать положительными, если максимальная основная приведенная погрешность преобразования ВУ прибора не превышает значения пределов основной приведенной погрешности, указанного в РЭ.

10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

Результаты поверки оформляются в соответствии с ДСТУ 2708.

10.1 Результаты измерений, полученные во время проведения поверки оформляются протоколом, который подписывают непосредственные исполнители.

10.2 При положительных результатах поверки в ЭД ставится оттиск поверочного клейма или оформляется свидетельство о поверке, форма которого приведена в приложении А ДСТУ 2708.

10.3 При отрицательных результатах поверки оформляют справку о непригодности рабочего СИТ, форма которой приведена в приложении Б ДСТУ 2708.