

УТВЕРЖДАЮ

Директор ООО «ВО ОВЕН»

Е. А. Анакин

28 " 04 2016 г.



Метрологія

**Измерители параметров однофазных или трёхфазных сетей
переменного тока частотой от 45 Гц до 65 Гц**

Методика поверки

АРАВ.411135.001-2016 МП

Харьков

2016

Право собственности на этот документ принадлежит ООО «ВО ОВЕН».
Воспроизводить, тиражировать и распространять его полностью или частично на любых
носителях информации без официального разрешения запрещено.
Для урегулирования прав собственности необходимо обратиться в ООО «ВО ОВЕН».

ПРЕДИСЛОВИЕ

1 РАЗРАБОТАНО: Калибровочная лаборатория ООО «ВО ОВЕН»

РАЗРАБОТЧИКИ: Коваленко И. В., Малышко Л. М.

2 ВВЕДЕНО ВПЕРВЫЕ

Право собственности на этот документ принадлежит ООО «ВО ОВЕН».
Воспроизводить, тиражировать и распространять его полностью или частично на любых носителях информации без официального разрешения запрещено.
Для урегулирования прав собственности необходимо обращаться в ООО «ВО ОВЕН».

СОДЕРЖАНИЕ

С.

1 Область применения	1
2 Перечень сокращений	2
3 Нормативные ссылки	2
4 Операции поверки	4
5 Средства поверки	5
6 Требования к квалификации поверителей	7
7 Требования безопасности	7
8 Условия проведения поверки	8
9 Подготовка к поверке	8
10 Проведение поверки	8
11 Оформление результатов поверки	15

Метрология
**ИЗМЕРИТЕЛИ ПАРАМЕТРОВ ОДНОФАЗНЫХ ИЛИ ТРЁХФАЗНЫХ
СЕТЕЙ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА ЧАСТОТОЙ ОТ 45 ГЦ ДО 65 ГЦ**
Методика поверки

Метрологія
ВИМІРЮВАЧІ ПАРАМЕТРІВ ОДНОФАЗНИХ АБО ТРИФАЗНИХ МЕРЕЖ
ЗМІННОГО СТРУМУ ЧАСТОТОЮ ВІД 45 ГЦ ДО 65 ГЦ
Методика повірки

Дата введения _____ 2016 г.

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая МП устанавливает методы поверки модулей электроизмерительных ОВЕН МЭ110, приборов электроизмерительных цифровых ОВЕН ИТС-Ф1, ОВЕН ИМС-Ф1, ОВЕН ИНС-Ф1, ОВЕН КМС-Ф1 (далее - «прибор(ы)» или указывается конкретная модель, например, МЭ110-х.1Н, ИТС-Ф1), изготовленных ООО «ВО ОВЕН», г. Харьков, предназначенных для измерения параметров однофазных или трёхфазных сетей переменного тока частотой от 45 Гц до 65 Гц и передачи результатов измерений по интерфейсу RS-485 или отображения текущего значения физической величины на ЦПУ.

Данная МП устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

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

2 ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ

В данной методике поверки приняты следующие сокращения:

ВУ ЦАП – выходное устройство «цифро-аналоговый преобразователь»;

МП – методика поверки;

ПК – персональный компьютер;

ПО – программное обеспечение;

РЭ – руководство по эксплуатации поверяемого прибора;

СИТ – средства измерительной техники;

ЦПУ – цифровое показывающее устройство;

ЭД – эксплуатационные документы.

3 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

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

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

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

ДСТУ EN 61010-1:2014 Вимоги щодо безпечності контрольно-вимірювального та лабораторного електричного устаткування. Частина 1. Загальні вимоги (EN 61010-1:2010, IDT)

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 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин.

Общие технические условия

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

ТУ 25-04.2131-78 Технические условия. Мегомметры типа М4100/1-5

ТУ 3 Украины 14307481.001-92 Технические условия. Гигрометр психрометрический типа ВИТ

ТУ 25-11.1513-79 Технические условия. Барометр – anerоид БАММ-1

ТУ 25-04.3919-80 Технические условия. Магазин сопротивлений Р4831

ТУ У 31.2-19362160-001-2002 Технические условия. Установка пробойная универсальная УПУ-6

ТУ 4225-005-53718944-2006 Технические условия. Калибратор переменного тока РЕСУРС-К2

Тг 2.710.029 ИЭ Вольтметр универсальный В7-46 (В7-46/1). Инструкция по эксплуатации

4 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

4.1 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	10.1	да	да
2 Проверка электрической прочности изоляции	10.2	да	нет
3 Проверка электрического сопротивления изоляции	10.3	да	да
4 Опробование	10.4	да	да
5 Определение основных метрологических характеристик	10.5	да	да
6 Оформление результатов поверки	11	да	да

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

5 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

5.1 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
8	<p>Гигрометр психрометрический ВИТ-2:</p> <ul style="list-style-type: none"> - измерение температуры от 15 °С до 40 °С, $\Delta = \pm 0,2^\circ\text{C}$; - влажности от 20 % до 93 %, $\Delta = \pm 7\%$ <p>Барометр-анероид БАММ-1:</p> <ul style="list-style-type: none"> - измерение атмосферного давления от 80 кПа до 106 кПа, $\Delta = \pm 0,2$ кПа
10.2	<p>Установка УПУ-6:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выходное напряжение до 6 кВ; - максимальный выходной ток 100 мА; - приведенная погрешность установки и измерения выходного напряжения $\pm 3\%$; - потребляемая мощность не более 650 В·А
10.3	<p>Мегомметр М4100/3:</p> <ul style="list-style-type: none"> - измерение сопротивления постоянному току до 500 МОм; - класс точности 1,0 в соответствии с ТУ 25-04.2131-78; - номинальное выходное напряжение 500 В
10.4 10.5	<p>Калибратор переменного тока РЕСУРС-К2:</p> <p>Генерация трёхфазного напряжения и тока:</p> <ul style="list-style-type: none"> - действующее значение фазного напряжения: (0,6 – 316,8) В, $\delta = \pm (0,05+0,01(220/U_{\text{ф}} - 1)) \%$; - действующее значение фазного тока: (0,005 – 7,5) А, $\delta = \pm (0,05+0,01(5/I - 1)) \%$; - диапазон частот: (45 – 65) Гц, $\Delta = \pm 0,005$ Гц; - угол сдвига между напряжением и током фазы, углы сдвига между фазными напряжениями: от минус 180° до 180°, $\Delta = \pm 0,03^\circ$

Конец таблицы 2

1	2
10.4 10.5	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), $\delta = \pm 0,1/0,005 \%$
	Магазин сопротивлений Р4831: - воспроизведение сопротивления от начального значения до 111111,10 Ом ступенями через 0,01 Ом, класс точности 0,02
	ПК с установленным ПО «Конфигуратор М110», адаптер интерфейса RS-485/RS-232 или RS-485/USB (для МЭ110)

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

5.3 Рабочие эталоны и 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.

6 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

6.1 Поверку приборов могут проводить лица, аттестованные в качестве поверителей и имеющие практический опыт в области радиотехнических измерений.

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

6.3 Перед проведением поверки поверитель обязан изучить данную МП, а также требования ЭД на прибор.

7 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

7.1 Опасными производственными факторами по ГОСТ 12.2.003 при проведении поверки прибора является поражающее действие электрического тока напряжением 220 В и частотой 50 Гц.

7.2 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.

7.3 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.

8 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны поддерживаться следующие условия:

- температура окружающей среды (20 ± 5) °С;
- относительная влажность окружающей среды до 80 %;
- атмосферное давление от 84,0 кПа до 106,7 кПа;
- напряжение питания переменного тока однофазное ($220,0 \pm 4,4$) В;
- частота напряжения питающей сети ($50,0 \pm 0,5$) Гц;
- отсутствие внешних магнитных полей (кроме земного), влияющих на работу

приборов.

9 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

9.1 Проверить наличие ЭД на приборы, эталоны, СИТ и испытательное оборудование, применяемые при поверке.

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

9.3 Обеспечить и контролировать условия проведения поверки, указанные в п. 8 данной МП.

10 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

10.1 Внешний осмотр

10.1.1 Комплектность поверяемого прибора должна соответствовать ЭД на него.

10.1.2 При проведении внешнего осмотра проверить:

- отсутствие видимых механических повреждений корпуса, все надписи на приборах должны быть четкими и ясными;
- наличие и целостность пломб (если они предусмотрены);
- разъёмы, клеммы не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

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

10.2 Проверка электрической прочности изоляции

10.2.1 Проверку электрической прочности изоляции проводить по ДСТУ EN 61010-1, при помощи пробойной установки УПУ-6.

10.2.2 На время испытаний объединить между собой перемычкой контакты приборов по группам: корпус (обернуть фольгой), сеть, вход (ы), интерфейс (при наличии).

Прикладывать испытательное напряжение синусоидальной формы частотой 50 Гц между:

- корпусом приборов и объединёнными группами приборов поочередно: 3000 В (среднеквадратическое значение);

- попарно между группами цепей во всевозможных комбинациях: 3000 В для МЭ110-220.3М, 2500 В для МЭ110-х.1Т, МЭ110-х.1Н, МЭ110-х.1М, ИМС-Ф1, 1500 В для ИТС-Ф1, ИНС-Ф1, КМС-Ф1.

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

10.3 Проверка электрического сопротивления изоляции

10.3.1 Проверку электрического сопротивления изоляции проводить по ГОСТ 22261. Измерение сопротивления изоляции проводить при помощи мегомметра М4100/3 испытательным напряжением 500 В.

Точки приложения испытательного напряжения выбираются в соответствии с п. 10.2.2.

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

10.4 Опробование

10.4.1 Допускается проводить опробование сразу после включения поверяемого прибора. Во время проведения опробования контролировать работу индикаторных устройств и ЦПУ прибора.

10.4.2 МЭ110-х.х: подключить к ПК, проверить наличие связи прибора с ПО «Конфигуратор М110».

КМС-Ф1:

- подключить к ВУ ЦАП источник питания и нагрузку в соответствии с РЭ;
- при помощи кнопок на лицевой панели проверить возможность перехода в режим конфигурации.

Все приборы: подключить к входам в соответствии с РЭ меры напряжения и тока.

10.4.3 Подать на вход приборов значения напряжения и тока, находящиеся в диапазоне измерения.

ИМС-Ф1, КМС-Ф1: проверить согласно РЭ возможность выбора режимов индикации.

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

10.5 Определение основных метрологических характеристик

Перед определением метрологических характеристик поверяемый прибор должен быть выдержан во включённом состоянии не менее 15 минут.

Коэффициент искажения синусоидальности входных сигналов должен быть равен нулю.

Если не указано иное:

- значение частоты входного сигнала: 50 Гц;
- для МЭ110-220.3М устанавливаются одинаковые значения входных сигналов по всем фазам, сдвиг между фазными напряжениями 120° .

10.5.1 Определение основной приведенной погрешности измерения фазного напряжения (все приборы, за исключением ИТС-Ф1, МЭ110-х.1Т), линейного напряжения (МЭ110-х.3М) и фазного тока (все приборы, за исключением ИНС-Ф1, МЭ110-х.1Н)

МЭ110-х.1Т, МЭ110-х.1Н, ИТС-Ф1, ИНС-Ф1: последовательно установить действующие значения напряжения или тока, соответствующие контрольным точкам 0, 50, 100 % от диапазона измерения напряжения или тока в соответствии с таблицей 3.

МЭ110-х.1М, ИМС-Ф1, КМС-Ф1, МЭ110-х.3М: последовательно установить

действующие значения напряжения или тока, соответствующие контрольным точкам 0, 50, 100 % от диапазона измерения тока и 0, 50 % от диапазона измерения напряжения в соответствии с таблицей 3.

Примечание. Значения напряжения и тока изменять и контролировать поочерёдно, при этом значение параметра, который в данный момент не контролируется, должно соответствовать контрольной точке 50 % от диапазона измерения.

Отключить от испытываемого прибора меру тока, в качестве меры напряжения использовать линейное напряжение калибратора. Установить действующие значения напряжения соответствующее контрольной точке 100 % от диапазона измерения напряжения в соответствии с таблицей 3.

Примечание. Напряжение на фазные входы МЭ110-х.3М подавать поочерёдно.

МЭ110-х.3М: последовательно установить действующие значения линейного напряжения, соответствующие контрольным точкам 0, 50, 75 % от диапазонов измерения напряжения в соответствии с таблицей 3.

В каждой контрольной точке фиксировать по установившимся показаниям измеренные значения напряжения и тока.

Таблица 3

Контрольные точки, %		0	50	75	100
U _{ф эт} , В	МЭ110-х.3М	1	200	-	400
	ИНС-Ф1.2	5			
	остальные приборы	40			
U _{л эт} , В	МЭ110-х.3М	12	346,4	519,6	-
I _{эт} , А	МЭ110-х.3М	0,005	2,5	-	5
	остальные приборы	0,02			

10.5.2 Определение основной приведенной погрешности измерения частоты сети (все приборы, за исключением ИТС-Ф1, ИНС-Ф1)

Для всех приборов (кроме МЭ110-х.1Т) установить значение фазного напряжения 220 В, для МЭ110-х.1Т установить значение тока 2,5 А.

Последовательно установить значение частоты сигнала 45, 55, 65 Гц.

В каждой контрольной точке фиксировать по установившимся показаниям измеренные значения частоты.

10.5.3 Проверка основной приведенной погрешности измерения активной мощности, реактивной мощности, полной мощности, коэффициента мощности ($\cos \varphi$) МЭ110-х.1М, МЭ110-х.3М, ИМС-Ф1, КМС-Ф1

Установить значения:

- коэффициента мощности $\cos \varphi_{\text{эт}}$: соответствующее контрольной точке 0 % от диапазона измерения в соответствии с таблицей 4.

- напряжения и тока: соответствующие контрольной точке 0 % от диапазона измерения мощности в соответствии с таблицей 5.

Таблица 4

Контрольные точки, %	0	50	100
$\varphi_{\text{эт}}, ^\circ$	90	60	0
$\cos \varphi_{\text{эт}}$	0	0,5	1
$S_{\text{эт}} (U \cdot I)$, относит. ед.	1		
$P_{\text{эт}} (S_{\text{эт}} \cdot \cos \varphi_{\text{эт}})$, отн. ед.	0	0,5	1
$Q_{\text{эт}} (S_{\text{эт}} \cdot \sin \varphi_{\text{эт}})$, отн. ед.	1	0,866	0

Таблица 5

Контрольные точки, %	0	50	79
$U_{\text{эт}}, \text{В}$	40	280	315
$I_{\text{эт}}, \text{А}$	0,5	3,5	5
$S_{\text{эт}}, \text{В} \cdot \text{А}$	20	980	1575

10.5.3.1 Не изменяя значение $\cos \varphi_{\text{эт}}$, последовательно установить действующие значения напряжения и тока, соответствующие контрольным точкам диапазона измерения мощности в соответствии с таблицей 5.

В каждой контрольной точке диапазона измерения мощности:

- фиксировать по установившимся показаниям измеренные значения:

- полной ($S_{\text{изм}}$), активной ($P_{\text{изм}}$) и реактивной ($Q_{\text{изм}}$) мощности;

- коэффициента мощности ($\cos \varphi_{\text{изм}}$);

- рассчитать абсолютные значения $P_{\text{эт}}$ (Вт) и $Q_{\text{эт}}$ (вар) по значению $S_{\text{эт}}$ (таблица 5), установленному $\varphi_{\text{эт}}$ и отношениям $P_{\text{эт}}$ ($Q_{\text{эт}}$) к $S_{\text{эт}}$ (таблица 4).

Примечание. Если расчётные значения $P_{\text{эт}}$ и $Q_{\text{эт}}$ в контрольной точке составляют менее 20 Вт

(вар), измеренные значения $P_{изм}$ и $Q_{изм}$ в контрольной точке не фиксируются.

10.5.3.2 Последовательно устанавливать значения $\cos \varphi_{эт}$, соответствующие контрольным точкам 50, 100 % от диапазона измерения коэффициента мощности в соответствии с таблицей 4, при каждом значении $\cos \varphi_{эт}$ провести испытания в соответствии с 10.5.3.1.

10.5.4 Проверка основной приведенной погрешности измерения фазовых углов между напряжениями МЭ110-х.3М

Установить значения: $\cos \varphi_{эт} = 1$, $U_{ф\ эт} = 220$ В, $I_{эт} = 3$ А.

Последовательно установить фазовые углы между напряжениями $U_{фА\ эт}$, $U_{фВ\ эт}$, $U_{фС\ эт}$ в соответствии с таблицей 6 (относительно фазы А), в каждой контрольной точке фиксировать по установившимся показаниям измеренные значения фазовых углов между напряжениями.

Таблица 6

Контр. точки	1			2			3		
	А	В	С	А	В	С	А	В	С
Углы между $U_{ф\ эт}, ^\circ$	0	-10	10	0	-90	90	0	-170	170
$\Psi_{эт\ АВ}, ^\circ$	10			90			170		
$\Psi_{эт\ ВС}, ^\circ$	-20			180			20		
$\Psi_{эт\ СА}, ^\circ$	10			90			170		

10.5.5 Определение основной приведенной погрешности измерения полной, активной, реактивной энергии КМС-Ф1

Установить значения: $U_{ф\ эт} = 315$ В, $I_{эт} = 5$ А, $\cos \varphi_{эт} = 0,707$ ($\varphi_{эт} = 45^\circ$).

При выбранных значениях:

- мощность: $S_{эт} = 1575$ В·А, $P_{эт} = 1113,7$ Вт, $Q_{эт} = 1113,7$ вар;
- энергия за 1 час: $W_{S\ эт} = 1575$ В·А/ч, $W_{P\ эт} = 1113,7$ Вт/ч, $W_{Q\ эт} = 1113,7$ вар/ч.

В приборе произвести сброс подсчитанной энергии согласно РЭ.

Подать на прибор входные сигналы, зафиксировать время подачи.

Через (3600 ± 3) с отключить входные сигналы от прибора, зафиксировать измеренные значения полной, активной, реактивной энергий.

10.5.6 Обработка результатов измерений

Рассчитать для каждой контрольной точки основную приведенную погрешность при измерении входного параметра по формуле:

$$\gamma = \frac{|P_{изм} - P_{эт}|}{P_{норм}} \cdot 100\% , \quad (1)$$

где γ – основная приведенная погрешность, %;

$P_{изм}$ – измеренное значение входного параметра в контрольной точке ($f_{изм}$, $U_{ф\ изм}$, $U_{л\ изм}$, $I_{изм}$, $S_{изм}$, $P_{изм}$, $Q_{изм}$, $\cos \varphi_{изм}$, $\psi_{изм}$, $W_{S\ изм}$, $W_{P\ изм}$, $W_{Q\ изм}$), Гц, В, А, В·А, Вт, вар, °, В·А/ч, Вт/ч, вар/ч;

$P_{эт}$ – эталонное значение входного параметра в заданной контрольной точке ($f_{эт}$, $U_{ф\ эт}$, $U_{л\ эт}$, $I_{эт}$, $S_{эт}$, $P_{эт}$, $Q_{эт}$, $\cos \varphi_{эт}$, $\psi_{эт}$, $W_{S\ эт}$, $W_{P\ эт}$, $W_{Q\ эт}$), Гц, В, А, В·А, Вт, вар, °, В·А/ч, Вт/ч, вар/ч;

$P_{норм}$ – нормирующее значение ($f_{норм}$, $U_{ф\ норм}$, $U_{л\ норм}$, $I_{норм}$, $S_{норм}$, $P_{норм}$, $Q_{норм}$, $\cos \varphi_{норм}$, $\psi_{норм}$, $W_{S\ норм}$, $W_{P\ норм}$, $W_{Q\ норм}$), Гц, В, А, В·А, Вт, вар, ° В·А/ч, Вт/ч, вар/ч.

10.5.7 Определение основной приведенной погрешности преобразования измеренного входного параметра в ток (напряжение) ВУ ЦАП КМС-Ф1

10.5.7.1 Подключить проверяемое ВУ к каналу измерения напряжения прибора, выбрать режим работы ВУ «Регистратор», границы регистрации от 50 В до 300 В.

Для питания ВУ ЦАП использовать источник с напряжением $24\text{ В} \pm 1\%$, в качестве нагрузки – магазин сопротивлений Р4831. Ток ВУ ЦАП «параметр-ток» в нагрузке контролировать при помощи миллиамперметра В7-46/1 (в режиме амперметра), а напряжение ВУ ЦАП «параметр-напряжение» – при помощи вольтметра В7-46/1.

Установить расчётное значение сопротивления нагрузки ВУ ЦАП «параметр-ток» (в соответствии с РЭ на приборы) и минимальное значение сопротивления нагрузки ВУ ЦАП «параметр-напряжение».

10.5.7.2 Последовательно установить значения входного напряжения 50, 175, 300 В, в каждой контрольной точке зафиксировать измеренные значения выходного

тока (напряжения) ВУ ЦАП «параметр-ток (напряжение)».

10.5.7.3 Для каждой контрольной точки произвести расчёт основной приведенной погрешности преобразования измеренного параметра в ток или напряжение:

ВУ ЦАП «параметр-ток» по формуле:

$$\gamma = \frac{|0,8 + 0,064 \cdot U_{изм} - I_{ВУ}|}{16} \cdot 100\% \quad (2)$$

где γ – основная приведенная погрешность ВУ ЦАП, %;

$U_{изм}$ – показания ЦПУ (значение измеренной входной величины), В;

$I_{ВУ}$ – измеренный ток ВУ ЦАП, мА;

$(0,8 + 0,064 U_{изм})$ – функция преобразования измеренной входной величины в ток ВУ при выбранных в 9.5.7.1 параметрах преобразования, мА;

16 – нормирующее значение, мА.

ВУ ЦАП «параметр-напряжение» по формуле:

$$\gamma = \frac{|0,04 \cdot U_{изм} - 2 - U_{ВУ}|}{10} \cdot 100\% \quad (3)$$

где $U_{ВУ}$ – измеренное напряжение ВУ ЦАП, В;

$(0,04 U_{изм} - 2)$ – функция преобразования измеренной входной величины в напряжение ВУ при выбранных в 10.5.7.1 параметрах преобразования, В;

10 – нормирующее значение, В.

10.5.8 Результаты проверки считать положительными, если основная приведенная погрешность при измерении входного параметра и основная приведенная погрешность преобразования измеренного параметра в ток или напряжение ВУ ЦАП в каждой контрольной точке не превышает значения пределов основной приведенной погрешности, указанных в РЭ на конкретный прибор.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

Результаты поверки оформляются в соответствии с ДСТУ 2708.

11.1 Результаты измерений, полученные во время проведения поверки, оформляются протоколом в произвольной форме, который подписывают непосредственные исполнители.

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

11.3 При отрицательных результатах поверки оформляется справка о непригодности рабочего СИТ, форма которой приведена в приложении Б ДСТУ 2708.