

4.3 Методика поверки

4.3.1 Общие сведения

4.3.1.1 Настоящий раздел устанавливает методы и средства поверки преобразователя, находящегося в эксплуатации или выпускаемого в обращение после продолжительного хранения и ремонта.

4.3.1.2 Рекомендуемая периодичность поверки в первый год эксплуатации 12 мес при удовлетворительных результатах поверки после первого года эксплуатации межповерочный интервал может быть увеличен до 3 лет.

4.3.2 Операции и средства поверки

4.3.2.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции и применены средства поверки с характеристиками, указанными в таблице 4.1.

Таблица 4.1

Наименование операции	Номер пункта	Рекомендуемое средство поверки (наименование, тип)	Основные метрологические характеристики средства поверки	Обязательность проведения операции при	
				первичной поверке	эксплуатации и хранении
Внешний осмотр	4.3.6	-	-	да	да
Опробование	4.3.7	Мультиметр В7-64/1 Калибратор универсальный Н4-7 Мера сопротивления переменного тока МС-01 (из комплекта поставки прибора Н4-7)	Диапазон измерения U-0,2 В; погрешность 0,5% Диапазон измерения U-±10 В; погрешность 0,5%	да	да
Определение погрешности преобразования напряжения постоянного тока	4.3.8	Калибратор универсальный Н4-7	Выходное напряжение 0 В ± 5 мкВ ±(20 В ± 0,005 %) ±(30 В ± 0,005 %) Диапазон измерения 1 мкВ – 300 мВ с погрешностью ±3 мкВ	да	да

Продолжение табл. 4.1

Наименование операции	Номер пункта	Рекомендуемое средство поверки (наименование, тип)	Основные метрологические характеристики средства поверки	Обязательность проведения операции при	
				первичной поверке	эксплуатации и хранении
Определение погрешности преобразования переменного напряжения	4.3.9	Калибратор универсальный Н4-7	Выходное напряжение 20 В с частотой 200 Гц; 1; 5 и 10 кГц. Коэффициент гармоник менее 0,02 %. Мощность 4 Вт.	да	да
		Мультиметр В7-64/1	Диапазон измерения переменного напряжения 0,2 В (60 Гц- 5 кГц) с разрешающей способностью 5,5 разрядов. Предельная мощность 9 Вт		
		Мера сопротивления переменного тока МС-01 (из комплекта поставки прибора Н4-7)			
		Измеритель нелинейных искажений СК6-13	Измеряемые коэффициенты гармоник 0,05 % – 0,25%		
Примечания:					
1 При проведении поверки разрешается применять другие меры и измерительные приборы, обеспечивающие измерения соответствующих параметров с требуемой точностью.					
2 Средства измерения, используемые для поверки, должны быть поверены в органах государственной или ведомственной метрологической службы в соответствии с ГОСТ 8.513-84					

4.3.3 Требования к квалификации поверителей

4.3.3.1 До проведения поверки поверитель должен ознакомиться с техническими характеристиками прибора, принципом действия, порядком работы и обслуживания прибора, представлять взаимодействие основных узлов и связь их параметров с характеристиками прибора, изучить методики и процедуры поверки.

4.3.3.2 Поверитель должен ознакомиться с эксплуатационной документацией средств измерения и вспомогательного оборудования, применяемых при поверке, для метрологически грамотной и безопасной их эксплуатации.

4.3.4 Требования безопасности при поверке

4.3.4.1 При проведении проверки необходимо соблюдать все требования безопасности, изложенные в п.2.1.

4.3.4.2 Монтаж поверочных схем должен быть продуманным, а соединения должны осуществляться проводниками с учетом силы тока допустимой для данного сечения проводника.

4.3.5 Условия поверки и подготовка к ней

4.3.5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха 23 ± 5 °С,
- относительная влажность окружающего воздуха (30 – 80) %;
- атмосферное давление 84- 106 (630- 795) кПа (мм рт.ст.);
- напряжение питающей сети $(220 \pm 4,4)$ В, частотой (47- 63) Гц.

Допускается проведение контроля параметров приборов (кроме особо оговоренных случаев) в условиях, отличающихся от нормальных, если они не выходят за пределы рабочих условий применения, как проверяемого прибора, так и средств измерения, применяемых при контроле.

4.3.5.2 При испытании электрических характеристик должны выполняться следующие общие указания по эксплуатации прибора:

- прибор должен быть прогрет в течение 1 ч, кроме особо оговоренных случаев;
- при работе и измерениях, связанных с контролем малых уровней напряжений (токов), когда их значение или погрешность не превышают 10 мкВ, необходимо соблюдать меры, обеспечивающие минимизацию термоконтактных ЭДС: избегать касания зажимов, соединений и выводов кабелей нагретыми предметами и руками, а если последнее имело место, - необходима двух- трехминутная пауза перед измерениями;

~~- поверитель осуществляющий аттестацию и калибровку прибора, должен ознакомиться.~~ (15)

4.3.6 Внешний осмотр

4.3.6.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие преобразователя следующим требованиям:

- комплектность- согласно таблице 1. ³ ✓;
 - отсутствие механических повреждений;
 - отсутствие нарушения покрытий, особенно поверхностей электрических контактов приборов и кабелей;
 - отсутствие нарушений изоляции приборов и соединительных кабелей;
 - четкость маркировки;
 - прочность крепления, плавность действия и четкость переключения органов управления
- должны обеспечивать удобство работы с прибором.

Приборы, имеющие дефекты, бракуются и направляются в ремонт.

4.3.7 Опробование

4.3.7.1 Конечной целью данного вида испытаний является проверка функционирования прибора в режиме преобразования постоянного напряжения ± 10 В в силу постоянного тока ± 10 А.

Ко входу преобразователя подключить калибратор, обеспечивающий воспроизведение напряжения ± 10 В (Н4-7, Н4-6) а к выходу – мере сопротивления 0,01 Ом (например, из комплекта поставки прибора Н4-7).

К потенциальным выводам меры подключить вольтметр В7-64/1.

При напряжении +10 В, а затем – минус 10 В убедиться (по показанию прибора В7-64/1) в наличии тока + 10 А и минус 10 А на выходе преобразователя, т.е. напряжения + 0,1 В и минус 0,1 В ($10\text{А} \cdot 0,01\text{Ом} = 0,1\text{В}$).

4.3.8 Определение погрешности преобразования напряжения постоянного тока

4.3.8.1 Проверка диапазона и основной погрешности преобразования напряжения постоянного тока включает операции определения погрешности в нижней («нулевой») и верхней части диапазона (точки 20 и 30 А) для положительной и отрицательной полярности входного (выходного) напряжения (тока). Одновременно проверяют производственно-эксплуатационный запас.

Входное напряжение устанавливается калибратором Н4-7, а выходной ток контролируется по падению напряжения на мере сопротивления вольтметром В2-41 с пределом измерения 1 В. В качестве меры сопротивления используется мера МС-01 (0,01 Ом) из комплекта поставки прибора Н4-7.

4.3.8.2 Порядок измерений:

- вход преобразователя подключить к выходу калибратора напряжения постоянного тока Н4-7 с установленным пределом «20V»;
- выход преобразователя подключить к токовым выводам меры сопротивления 0,01 Ом (из комплекта поставки прибора Н4-7) или аналогичной;
- к потенциальным выводам меры подключить вольтметр В2-41;
- при нулевом напряжении на выходе Н4-7, измерить напряжение вольтметром В2-41, оно не должно превышать ± 10 мкВ (или 0,8 мА, так как $10\text{мкВ}/0,01\text{Ом} = 1\text{мА}$).

4.3.8.3 На выходе калибратора Н4-7 установить напряжение 20 В (что соответствует току 20 А на выходе).

Измерить падение напряжения вольтметром В2-41, оно не должно отличаться от значения $R_m \cdot 20\text{ А}$ (более чем на ± 60 мкВ, где R_m – действительное сопротивление меры из ее свидетельства).

Аналогичные измерения провести для отрицательной полярности входного напряжения.

4.3.8.4 На выходе Н4-7 установить напряжение 30 В (предел 200V) и провести аналогичные измерения (для положительной и отрицательной полярности).

Результаты проверки считают удовлетворительными, если отклонения напряжения от значения $R_m 30\text{ А}$ не превышают ± 150 мкВ.

4.3.8.5 При определении погрешности за 3-х летний межповерочный интервал допустимая погрешность увеличивается в соответствии с нормами п.1.2.

4.3.9 Определение погрешности преобразования переменного напряжения

4.3.9.1 Проверка диапазона и основной погрешности преобразования напряжения переменного в ток и производственно-эксплуатационного запаса, осуществляется методом измерения падения напряжения на сопротивлении меры (0,01 Ом), через который пропускается ток.

4.3.9.2 К выходу проверяемого прибора подключить токовыми выводами меру сопротивления 0,01 Ом с аттестованной частотной погрешностью, к ее потенциальным выводам подключить вольтметр В7-64/1 (режим измерения переменного напряжения).

К входу проверяемого прибора подключить выход калибратора переменного напряжения Н4-7 (предел 20V), установив на его выходе напряжение 20 В и частоту 200 Гц.

Зарегистрировать показание прибора В7-64/1 Упок. Подключить выход прибора Н4-7 предел 0,2V к входу прибора В7-64/1, отключив последний от сопротивления меры R_м.

Изменением выходного напряжения прибора Н4-7 (на частоте 200 Гц) добиться показания вольтметра, равного ранее зарегистрированному Упок. По показанию индикатора прибора Н4-7 зарегистрировать уточненное (истинное) значение U_{ист} падения напряжения на R_м.

Рассчитать погрешность по формуле:

$$\delta = [(U_{\text{ист}} - I_{\text{ном}} \cdot R_{\text{м}}) / (I_{\text{ном}} \cdot R_{\text{м}})] \cdot 100 \%,$$

где R_м - значение сопротивления меры на частоте измеряемого тока (в данном случае 200 Гц); I_{ном} - установленный на выходе ток (в данном случае 20 А).

Аналогичные измерения осуществить на частотах 1, 5 и 10 кГц.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если погрешность не превышает:

- 0,035 % на частоте 200 Гц;
- 0,055 % на частоте 1 кГц;
- 0,28 % на частоте 5 кГц;
- 0,55 % на частоте 10 кГц.

4.3.9.3 Для исключения автоматического перехода вольтметра В7-64/1 на старший предел измерения, допускается измерения осуществлять в точке 19 А.

4.3.9.4 При определении погрешности за 3-х летний межповерочный интервал допустимая погрешность увеличивается в соответствии с нормами п.1.2.

4.3.10 Определение коэффициента гармоник

4.3.10.1 Коэффициент гармоник в режиме преобразования переменного напряжения (п.1.3.2) определяется при значении выходного тока 20 А на частотах 1 и 10 кГц. При токе 30 А - на частоте 5 кГц:

- на вход преобразователя подать напряжение (от Н4-7) 20 В с частотой 1 кГц;
- в качестве нагрузки преобразователя включить меру сопротивления 0,01 Ом;
- к потенциальным выводам меры подключить измеритель нелинейных искажений СК6-13 и произвести измерение.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если коэффициент гармоник не превышает 0,05 % на частоте 1 кГц, 0,5 % на частоте 10 кГц, а при токе 30 А на частоте 5 кГц - не превышает 0,25 %.

4.4 Оформление результатов поверки

4.4.1 Результаты поверки оформляют в порядке, установленном ГОСТ 8.042-83.

Приборы, не прошедшие поверку (имеющие отрицательные результаты поверки), запрещаются к выпуску в обращение и применению и направляются в ремонт.

5 ХРАНЕНИЕ

5.1 Преобразователи могут храниться в отапливаемых и неотапливаемых хранилищах в упакованном виде.

Гарантийный срок хранения с момента изготовления:

- 60 мес- с приемкой заказчика;
- 30 мес- с приемкой ОТК.

Условия содержания приборов в отапливаемых хранилищах:

- температура окружающего воздуха от 5 до 40 °С;
- верхнее значение относительной влажности воздуха 80 % при температуре до 25 °С.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	№ документа	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
1					18	КМСИ.056-01		Миф.	19.06.01
2					18	КМСИ.066-01		Ред.	26.07.01
3		2-17			18	КМСИ.095-01		Тф	10.12.01
4		15			18	КМСИ.131-02		Тф	17.12.02
5		15			18	КМСИ.137-02		Тф	29.02.02
6		5,8,12,13 15,16,17			18	КМСИ.022-03		Тф	2.03.03
7	15				18	КМСИ.038-03		Тф	24.03.03
8	5,16,15	3,10			18	КМСИ.089-03		Тф	30.04.03
9	8,10,15				18	КМСИ.125-03		Тф	12.11.03
10	7				18	КМСИ.091-04		Тф	11.05.04
11		7			18	КМСИ.181-04		Тф	15.11.04
12	7				18	КМСИ.01405		Тф	3.02.05
13	8,15	7,12,13			18	КМСИ.064-05		Тф	7.04.05
14	9	5,6,7			18	КМСИ.082-05		Тф	5.05.05
15	14,17,9	15			18	КМСИ.027-05		Тф	22.05.05
16		5,7			18	КМСИ.128-05		Тф	29.08.05
17		7,8,12 13,15			18	КМСИ.195-05		Тф	8.08.05
18	7				18	КМСИ.237-09		Тф	26.06.09
19	7				18	КМСИ.146-10		Тф	5.08.10

Условия содержания приборов в неотапливаемом хранилище:

- температура окружающего воздуха от минус 60 до + 50 °С;
- верхнее значение относительной влажности воздуха 98 % при температуре до 25 °С.

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

6.1 Приборы в транспортной упаковке допускают транспортирование всеми видами транспорта при условии защиты их от прямого воздействия атмосферных осадков.

При транспортировании воздушным транспортом приборы следует размещать в герметизированном отсеке.

6.2 Приборы могут транспортироваться при температуре окружающего воздуха от минус 60 до + 50 °С и относительной влажности не более 98 % при температуре 25 °С.