

1493

УТВЕРЖДАЮ
Начальник ГЦИ СИ «Воентест»
32 ГИИИ МО РФ

А.Ю. Кузин
2007 г.



**КОНТРОЛЛЕРЫ ПРОГРАМИРУЕМЫЕ ЛОГИЧЕСКИЕ
ОВЕН ПЛК150, ОВЕН ПЛК154**

Методика поверки

Мытищи,
2007 г.

УТВЕРЖДАЮ
Начальник ГЦИ СИ «Воентест»
32 ГНИИ МО РФ


_____ **А.Ю. Кузин**
_____ **2007 г.**



КОНТРОЛЛЕРЫ ПРОГРАМИРУЕМЫЕ ЛОГИЧЕСКИЕ
ОВЕН ПЛК150, ОВЕН ПЛК154

Методика поверки

Мытищи,
2007 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика распространяется на контроллеры программируемые логические ОВЕН ПЛК150, ОВЕН ПЛК154 (далее по тексту – контроллеры), предназначенные для измерения электрических величин (постоянного напряжения, тока и сопротивления), являющихся сигналами измерительной информации с первичных измерительных преобразователей температуры или с других преобразователей с унифицированными выходными сигналами, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номера пунктов методики поверки	Первичная поверка	Периодическая поверка
1 Внешний осмотр	п.8.1	+	+
2 Опробование	п.8.2	+	+
3 Определение диапазона измерений параметров термопар	п.8.3	+	+
4 Определение основной приведенной погрешности контроллера при работе с термопарами	п.8.4	+	+
5 Определение основной приведенной погрешности контроллера при работе с датчиками с унифицированными выходными сигналами напряжения и силы постоянного тока и электрического сопротивления	п.8.5	+	+
6 Оформление результатов поверки	п.9	+	+

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 Рекомендуемые средства поверки:

- термопара ТХК(L) (диапазон температур от минус 200 до 800 °С);
- термометр ТЛ-4 (диапазон температур от 0 до 50 °С);
- вольтметр В1-12 (класс точности 0,0008);
- магазин сопротивлений Р4831 (класс точности 0,02).

3.2 Вместо указанных средств поверки допускается применять другие аналогичные средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

3.3 Все средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства о поверке или оттиск поверительного клейма на приборе или технической документации.

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

Поверка должна осуществляться лицами, аттестованными в качестве поверителей в порядке, установленном в ПР 50.2.012-94 и изучившими техническую документацию и инструкцию по эксплуатации.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки необходимо соблюдать требования техники безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», (изд.3), ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.1.019-79, ГОСТ 12.2.091-94, а также требования безопасности, указанные в технической документации на применяемые средства поверки и вспомогательное оборудование.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

Температура окружающего воздуха, °С	23 ± 5
Относительная влажность воздуха, %	$30 \div 80$
Атмосферное давление, кПа	$84 \div 106,7$ (630 ÷ 800 мм рт.ст.)
Питание от сети переменного тока	
Напряжением, В	220 ± 11
Частотой, Гц	50 ± 1

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Перед проведением поверки поверитель должен изучить техническую документацию поверяемого контроллера и используемых средств поверки.

7.2 Перед проведением операций поверки необходимо:

- провести внешний осмотр контроллера, убедиться в отсутствии механических повреждений и неисправностей;
- проверить комплектность поверяемого контроллера для проведения поверки;
- проверить комплектность рекомендованных (или аналогичных им) средств поверки, заземлить (если это необходимо) необходимые средства измерений и включить питание заблаговременно перед очередной операцией поверки (в соответствии со временем установления рабочего режима, указанным в технической документации).

7.3 Приборы должны быть подготовлены к работе согласно «техническому описанию и инструкции по эксплуатации».

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра проверить:

- чистоту и исправность разъемов, гнезд и клемм;
- отсутствие механических повреждений корпуса контроллеров;
- сохранность механических органов управления и четкость фиксации их положения.

Контроллер не должен иметь царапин, вмятин, и других повреждений, влияющих на нормальную работу.

Контроллеры, имеющие дефекты (механические повреждения), бракуют и направляют в ремонт.

8.2 Опробование

Опробование контроллера проводить в соответствии с «Руководством по эксплуатации».

8.3 Определение диапазона измерений параметров термопар

Проверка диапазона измерений проводить путем установки на выходе вольтметра В1-12, подключенного параллельно ко всем входам контроллера, последовательно значения напряжения, соответствующие 0 % и 100 % НСХ термопары ТХК(L) (таблица 2).

Таблица 2– Меры напряжения (мВ) и значения температуры (°C) в контрольных точках

Контрольные точки		Диапазон измерения, °C
0 %	100 %	
–9,488 (–200)	66,466 (800)	1000
Примечание – В скобках указаны значения температуры по НСХ в °C.		

Показания, измеренные аналоговыми входами контроллера, зафиксировать в среде программирования, установленной на ПЭВМ;

Рассчитать приведенную погрешность контроллера для каждого аналогового входа для двух крайних точек диапазона:

$$\gamma_1 = \frac{T_{изм} - T_{нсх}}{T_{норм}} \times 100 \%, \quad (1)$$

где γ_1 – приведенная погрешность контроллера, %;

$T_{изм}$ – измеренное аналоговым входом значение температуры, °C;

$T_{нсх}$ – значение температуры по НСХ, °C;

$T_{норм}$ – нормирующее значение, равное диапазону измерения температуры, °C.

Результаты поверки считать удовлетворительными, если максимальное из рассчитанных значений приведенной погрешности контроллера всех аналоговых входов не превышает $\pm 0,4 \%$.

8.4 Определение основной приведенной погрешности контроллера при работе с термопарами, подключенными к аналоговым входам

Для проведения поверки:

1) настроить в среде программирования все аналоговые входы контроллера для работы с термопарой ТХК(L). Включить схему компенсации холодного спая ТП у каждого аналогового входа;

2) подключить ко всем четырем аналоговым входам контроллера откалиброванные при 0 °C (с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,5$ °C) термопары ТХК(L). Рабочие спай термопар поместить в сосуд Дьюара с дистиллированной водой и тающим льдом. Вместе с термопарами поместить в сосуд эталонный термометр ТЛ-4;

3) подать на контроллер напряжение питания и произвести выдержку включенного контроллера с подключенными термопарами в течение не менее 0,5 ч;

4) в среде программирования снять показания со всех аналоговых входов;

5) рассчитать для каждого аналогового входа основную приведенную погрешность контроллера по формуле:

$$\gamma_2 = \frac{T_{изм} - T_{эталон}}{T_{норм}} \times 100 \%, \quad (2)$$

где γ_2 – основная приведенная погрешность контроллера, %;

$T_{изм}$ – измеренное аналоговым входом значение, °C;

$T_{эталон}$ – измеренное эталонным термометром значение, °C;

$T_{норм}$ – нормирующее значение, равное диапазону измерения термопары, °C.

Результаты поверки считать удовлетворительными, если максимальное из рассчитанных значений основной приведенной погрешности контроллера всех аналоговых входов не превышает $\pm 0,4 \%$.

8.5 Определение основной приведенной погрешности контроллера при работе с датчиками с унифицированными выходными сигналами постоянного напряжения и тока, электрического сопротивления.

Для проведения поверки:

1) настроить в среде программирования аналоговые входы контроллера для работы с источником унифицированного сигнала 4...20 мА. Задать нижний предел показаний аналоговых входов равным 4,0 и задать верхний предел показаний аналоговых входов равным 20,0.

2) подключить к первому входу контроллера прибор для поверки вольтметров В1-12, подготовленный к работе в режиме калибратора тока.

2) подключить ко всем четырем аналоговым входам контроллера откалиброванные при 0 °С (с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,5$ °С) термопары ТХК(L). Рабочие спай термопар поместить в сосуд Дьюара с дистиллированной водой и тающим льдом. Вместе с термопарами поместить в сосуд эталонный термометр ТЛ-4;

3) подать на контроллер напряжение питания и произвести выдержку включенного контроллера с подключенными термопарами в течение не менее 0,5 ч;

4) в нормальных климатических условиях произвести измерение и зафиксировать результаты измерения по установившимся показаниям всех входов контроллера;

5) контроллер разместить в климатической камере и установить в ней температуру воздуха, равную минус 20 °С. После выдержки при указанной температуре в течение 2 часов повторить измерения, зафиксировав их результаты;

6) установить в климатической камере температуру воздуха, равную плюс 60 °С. После выдержки при указанной температуре в течение 2 ч повторить измерения, зафиксировать результаты;

7) рассчитать дополнительную приведенную погрешность всех аналоговых входов контроллера при измерении входных величин, вызванных изменением температуры окружающего воздуха по формуле:

$$\gamma_3 = \frac{\|A_1| - |A_2\|}{A_{\text{норм}}} \times 100\%,$$

где γ_3 – дополнительная приведенная погрешность аналогового входа, вызванная изменением температуры окружающего воздуха, %;

A_1 – разность между показанием аналогового входа, полученным при нормальных климатических условиях и показанием эталонного термометра;

A_2 – разность между показанием аналогового входа, полученным при пониженной (повышенной) температуре окружающего воздуха и показанием эталонного термометра;

$A_{\text{норм}}$ – нормирующее значение параметра, равное разности между верхней и нижней границами диапазона измерения.

Результаты поверки считать удовлетворительными, если предел дополнительной приведенной погрешности, вызванной изменением температуры окружающей среды, составляет не более 0,2 предела основной допускаемой приведенной погрешности на каждые 10 °С изменения температуры окружающей среды.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 При проведении поверки ведутся протоколы измерений произвольной формы.

9.2 Положительные результаты поверки оформляются выдачей свидетельства о поверке установленной формы.

9.3 При отрицательных результатах поверки контроллеры направляются в ремонт. При отрицательных результатах ремонта выдается извещение о непригодности.

Начальник отдела ГЦИ СИ «Воентест»
32 ГНИИИ МО РФ

Научный сотрудник
ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ




С.В. Маринко

Н.А. Иотов

3) установить на выходе прибора В1-12 последовательно значения сигнала, соответствующие контрольным точкам, приведенным в таблице 3. Зафиксировать показания, измеренные первым аналоговым входом контроллера;

4) рассчитать для каждой контрольной точки основную приведенную погрешность по формуле (1);

5) повторить пункты 1) по 4) для остальных аналоговых входов контроллера;

6) повторить действия, описанные в пунктах с 1) по 5) для остальных типов унифицированных сигналов, перечисленных в таблице 3.

В качестве образцового сигнала напряжения использовать прибор для поверки вольтметров В1-12, подготовленный к работе в режиме калибратора напряжения.

В качестве образцового сигнала сопротивления использовать магазин сопротивлений типа Р4831с классом точности не ниже 0,05, сопротивление проводов при подключении магазина сопротивления не должно превышать 1 Ом. Верхний и нижний пределы измерений должны быть заданы равными 0,0 и 10,0 для типа сигнала 0...10 В и равными 0,0 и 5000,0 для значений сопротивления 0...5000 Ом.

Результаты поверки считать удовлетворительными, если основная приведенная погрешность контроллера γ' , для всех аналоговых входов не превышает $\pm 0,4\%$.

Таблица 3

Тип унифицированного сигнала	Контрольные точки измеряемого диапазона, %						
	0	5	25	50	75	95	100
Датчик с выходным сигналом тока							
4...20 мА	4,0 (0,0)	4,8 (5,0)	8,0 (25,0)	12,0 (50,0)	16,0 (75,0)	19,2 (95,0)	20,0 (100,0)
Датчик с выходным сигналом напряжения							
0...10 В	0,0 (0,0)	0,5 (5,0)	2,5 (25,0)	5,0 (50,0)	7,5 (75,0)	9,5 (95,0)	10,0 (100,0)
Датчик с выходным сигналом сопротивления							
0...5000 Ом	0,0 (0,0)	250,0 (5,0)	1250,0 (25,0)	2500,0 (50,0)	3750,0 (75,0)	4750,0 (95,0)	5000,0 (100,0)
Примечание – В скобках указаны значения по НСХ.							

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 При проведении поверки ведутся протоколы измерений произвольной формы.

9.2 Положительные результаты поверки оформляются выдачей свидетельства о поверке установленной формы.

9.3 При отрицательных результатах поверки контроллеры направляются в ремонт. При отрицательных результатах ремонта выдается извещение о непригодности.

Начальник отдела ГЦИ СИ «Воентест»
32 ГНИИИ МО РФ

Научный сотрудник
ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ

С.В. Маринко

Н.А. Иотов

3) установить на выходе прибора В1-12 последовательно значения сигнала, соответствующие контрольным точкам, приведенным в таблице 3. Зафиксировать показания, измеренные первым аналоговым входом контроллера;

4) рассчитать для каждой контрольной точки основную приведенную погрешность по формуле (1);

5) повторить пункты 1) по 4) для остальных аналоговых входов контроллера;

6) повторить действия, описанные в пунктах с 1) по 5) для остальных типов унифицированных сигналов, перечисленных в таблице 3.

В качестве образцового сигнала напряжения использовать прибор для поверки вольтметров В1-12, подготовленный к работе в режиме калибратора напряжения.

В качестве образцового сигнала сопротивления использовать магазин сопротивлений типа Р4831с классом точности не ниже 0,05, сопротивление проводов при подключении магазина сопротивления не должно превышать 1 Ом. Верхний и нижний пределы измерений должны быть заданы равными 0,0 и 10,0 для типа сигнала 0...10 В и равными 0,0 и 5000,0 для значений сопротивления 0...5000 Ом.

Результаты поверки считать удовлетворительными, если основная приведенная погрешность контроллера γ' , для всех аналоговых входов не превышает $\pm 0,4\%$.

Таблица 3

Тип унифицированного сигнала	Контрольные точки измеряемого диапазона, %						
	0	5	25	50	75	95	100
Датчик с выходным сигналом тока							
4...20 мА	4,0 (0,0)	4,8 (5,0)	8,0 (25,0)	12,0 (50,0)	16,0 (75,0)	19,2 (95,0)	20,0 (100,0)
Датчик с выходным сигналом напряжения							
0...10 В	0,0 (0,0)	0,5 (5,0)	2,5 (25,0)	5,0 (50,0)	7,5 (75,0)	9,5 (95,0)	10,0 (100,0)
Датчик с выходным сигналом сопротивления							
0...5000 Ом	0,0 (0,0)	250,0 (5,0)	1250,0 (25,0)	2500,0 (50,0)	3750,0 (75,0)	4750,0 (95,0)	5000,0 (100,0)
Примечание – В скобках указаны значения по НСХ.							

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 При проведении поверки ведутся протоколы измерений произвольной формы.

9.2 Положительные результаты поверки оформляются выдачей свидетельства о поверке установленной формы.

9.3 При отрицательных результатах поверки контроллеры направляются в ремонт. При отрицательных результатах ремонта выдается извещение о непригодности.

Начальник отдела ГЦИ СИ «Воентест»
32 ГНИИИ МО РФ

Научный сотрудник
ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ

С.В. Маринко

Н.А. Иотов

3) установить на выходе прибора В1-12 последовательно значения сигнала, соответствующие контрольным точкам, приведенным в таблице 3. Зафиксировать показания, измеренные первым аналоговым входом контроллера;

4) рассчитать для каждой контрольной точки основную приведенную погрешность по формуле (1);

5) повторить пункты 1) по 4) для остальных аналоговых входов контроллера;

6) повторить действия, описанные в пунктах с 1) по 5) для остальных типов унифицированных сигналов, перечисленных в таблице 3.

В качестве образцового сигнала напряжения использовать прибор для поверки вольтметров В1-12, подготовленный к работе в режиме калибратора напряжения.

В качестве образцового сигнала сопротивления использовать магазин сопротивлений типа Р4831с классом точности не ниже 0,05, сопротивление проводов при подключении магазина сопротивления не должно превышать 1 Ом. Верхний и нижний пределы измерений должны быть заданы равными 0,0 и 10,0 для типа сигнала 0...10 В и равными 0,0 и 5000,0 для значений сопротивления 0...5000 Ом.

Результаты поверки считать удовлетворительными, если основная приведенная погрешность контроллера γ' , для всех аналоговых входов не превышает $\pm 0,4\%$.

Таблица 3

Тип унифицированного сигнала	Контрольные точки измеряемого диапазона, %						
	0	5	25	50	75	95	100
Датчик с выходным сигналом тока							
4...20 мА	4,0 (0,0)	4,8 (5,0)	8,0 (25,0)	12,0 (50,0)	16,0 (75,0)	19,2 (95,0)	20,0 (100,0)
Датчик с выходным сигналом напряжения							
0...10 В	0,0 (0,0)	0,5 (5,0)	2,5 (25,0)	5,0 (50,0)	7,5 (75,0)	9,5 (95,0)	10,0 (100,0)
Датчик с выходным сигналом сопротивления							
0...5000 Ом	0,0 (0,0)	250,0 (5,0)	1250,0 (25,0)	2500,0 (50,0)	3750,0 (75,0)	4750,0 (95,0)	5000,0 (100,0)
Примечание – В скобках указаны значения по НСХ.							

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 При проведении поверки ведутся протоколы измерений произвольной формы.

9.2 Положительные результаты поверки оформляются выдачей свидетельства о поверке установленной формы.

9.3 При отрицательных результатах поверки контроллеры направляются в ремонт. При отрицательных результатах ремонта выдается извещение о непригодности.

Начальник отдела ГЦИ СИ «Воентест»
32 ГНИИИ МО РФ

Научный сотрудник
ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ



С.В. Маринко

Н.А. Иотов