

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ



В.Е. Яншин

2012 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор

ООО «СИНКРОСС»



Е.П. Солодкин

2012 г.

Модули ввода-вывода аналоговых сигналов

серии К-3XXX

Методика поверки

СГВП2.390.011/012 МП

2012 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

1	Операции поверки.....	3
2	Средства поверки.....	3
3	Требования к квалификации поверителей.....	5
4	Требования безопасности.....	5
5	Условия поверки и подготовка к ней.....	5
6	Проведение поверки	6
7	Оформление результатов поверки.....	11

Настоящая методика распространяется на модули ввода-вывода аналоговых сигналов серии К-3ХХХ (модули ввода аналоговых сигналов К-3203, модули вывода аналоговых сигналов К-3204) и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверки измерительных каналов (далее - ИК) модулей.

Поверка ИК модулей должна проводиться не реже одного раза в 2 года.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 Перечень операций, которые проводят при поверке ИК модулей серии К-3ХХХ, приведен в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Перечень операций

Наименование операции	Обязательность проведения при поверке		Номер пункта настоящей методики
	первичной	периодической	
1 Внешний осмотр	да	да	6.1
2 Опробование	да	да	6.2
3 Проверка погрешности ИК модулей ввода аналоговых сигналов К-3203	да	да	6.3
4 Проверка погрешности ИК модулей вывода аналоговых сигналов К-3204	да	да	6.4
5 Проверка идентификационных данных программного обеспечения	да	да	6.5

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проверке погрешности ИК модулей К-3203, в качестве эталона для воспроизведения входных сигналов, используют калибратор напряжения и силы постоянного тока, имеющий в диапазоне значений задаваемого входного сигнала абсолютную погрешность в условиях поверки не более 1/5 абсолютной погрешности проверяемого ИК, например В1-28 или аналогичный.

2.2 При проверке погрешности ИК модулей К-3204, предназначенных для воспроизведения сигналов силы постоянного тока, в качестве эталона для

измерений выходного сигнала используют калибратор, имеющий в диапазоне измеряемого сигнала абсолютную погрешность не более 1/5 абсолютной погрешности проверяемого ИК, например В1-28 или аналогичный.

Примечание -При невозможности выполнения соотношения "1/5" допускается использовать эталоны с упомянутым соотношением до "1/3", при этом погрешность ИК модулей, не должна выходить за границы, равные 0,8 от предела допускаемой погрешности ИК.

2.3 Перечень средств измерений, используемых при поверке приведен в таблице 2.3.

Таблица 2.3- Перечень средств измерений

Наименование образцового средства измерений	Характеристики
1	2
Калибратор-вольтметр универсальный В1-28	$ПГ \pm (0,006\%I + 0,002\% I_m)$ в диапазоне 0-24 мА в режиме воспроизведения; $ПГ \pm (0,01\%I + 0,0015\% I_m)$ в диапазоне 0-24 мА в режиме измерений; $ПГ \pm (0,003\%U + 0,0003\% U_m)$ в диапазоне 0-20 В. U, I, R – значения воспроизводимой или измеряемой величины напряжения, силы тока калибратора-вольтметра В1-28; U _м , I _м , R _м – предельные значения поддиапазона измерения калибратора-вольтметра В1-28.

Примечания

1. В качестве вспомогательных устройств при проведении поверки используется блок питания БП5-71 (выходное напряжение 0-30В), преобразователь интерфейса RS-232/RS-485 и IBM совместимый персональный компьютер (далее -ПК) с установленной операционной системой Windows XP или Windows 7.

2. В качестве инструментального ПО для проведения работ по поверке модулей используется Программа для настройки и тестирования модулей TestCom 2.

3. При поверке допускается использование другой аппаратуры и оборудования, обеспечивающей необходимую точность и условия проведения измерений.

4. Все средства измерений, используемые при поверке, должны быть поверены в соответствии с требованиями действующих правил по метрологии.

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К поверке ИК модулей допускают лиц, освоивших работу с модулями и используемыми эталонными средствами измерения, изучивших настоящую методику, эксплуатационную документацию на модули (указанную в п. 5.1 настоящей методики), аттестованных в соответствии с ПР 50.2.012-94 «ГСИ. Порядок аттестации поверителей средств измерений».

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки соблюдают требования безопасности, предусматриваемые «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.3.019-80, требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации на модули и в технической документации на применяемые эталонные средства измерения и вспомогательное оборудование.

Персонал, проводящий поверку, должен проходить инструктаж по технике безопасности на рабочем месте и иметь группу по технике электробезопасности не ниже 2-й.

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

5.1 Потребитель, предъявляющий модули на поверку, представляет (по требованию организации, проводящей поверку) следующие документы:

- настоящую методику;
- эксплуатационные документы наверяемые модули (Модуль ввода аналоговых сигналов К-3203. Паспорт СГВП2.390.011 ПС; Модуль вывода аналоговых сигналов К-3204. Паспорт СГВП2.390.012 ПС);
- перечень модулей, подлежащих поверке;
- техническую документацию и свидетельства о поверке эталонных средств измерения (в случае использования при поверке эталонных средств измерения потребителя).

5.2 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$;
- относительная влажность (45 – 80) %;
- атмосферное давление (84-106) кПа (630-800 мм рт. ст.);

- напряжение питания поверяемых модулей $24 \text{ В} \pm 5\%$;

Примечание - При невозможности обеспечения нормальных условий поверку проводят в фактических условиях эксплуатации. Условия поверки ИК модулей серии К-3ХХХ на месте эксплуатации не должны выходить за пределы рабочих условий, указанных в эксплуатационной документации на модули. В этом случае должны быть рассчитаны пределы допускаемых погрешностей ИК модулей и эталонов для фактических условий поверки и проверено выполнение требований пп. 2.1; 2.2 настоящей методики.

5.3 Перед началом поверки поверитель должен изучить документы, указанные в п. 5.1 и правила техники безопасности.

5.4 Перед началом поверки модули серии К-3ХХХ должны быть выдержаны во включенном состоянии не менее 15 мин, используемые эталонные средства измерения в соответствии с требованиями приведенными в технической документации на средства измерения.

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре модулей проверяют маркировку, наличие необходимых надписей на лицевых панелях, комплектность, отсутствие механических повреждений, состояние соединительных разъемов модулей.

Не допускают к дальнейшей поверке модули, у которых обнаружено неудовлетворительное крепление разъемов, грубые механические повреждения наружных частей и прочие повреждения.

6.2 Опробование

Опробование модулей проводится в соответствии с требованиями эксплуатационной документации, указанной в п.5.1.

Допускается совмещать опробование с процедурой проверки погрешности ИК модулей.

6.3 Проверка погрешности ИК модулей ввода аналоговых сигналов К-3203

6.3.1 Проверка погрешности ИК преобразования сигналов напряжения и силы постоянного тока проводится с помощью калибратора, подключенного к входам ИК модуля.

6.3.2 Проверку погрешности ИК модулей выполняют в контрольных точках,

приведенных в таблице 6.3.

6.3.3 Проверку проводят путем измерения эталонных сигналов напряжения или силы постоянного тока, воспроизводимых калибратором электрических сигналов. Порядок проведения проверки следующий:

6.3.3.1 На лицевой панели поверяемого модуля, включить переключатель S1 в положение ON, при этом установится скорость работы интерфейса 2400 и сетевой адрес модуля 00.

6.3.3.2 Собрать схему измерения согласно рисунку 6.3.

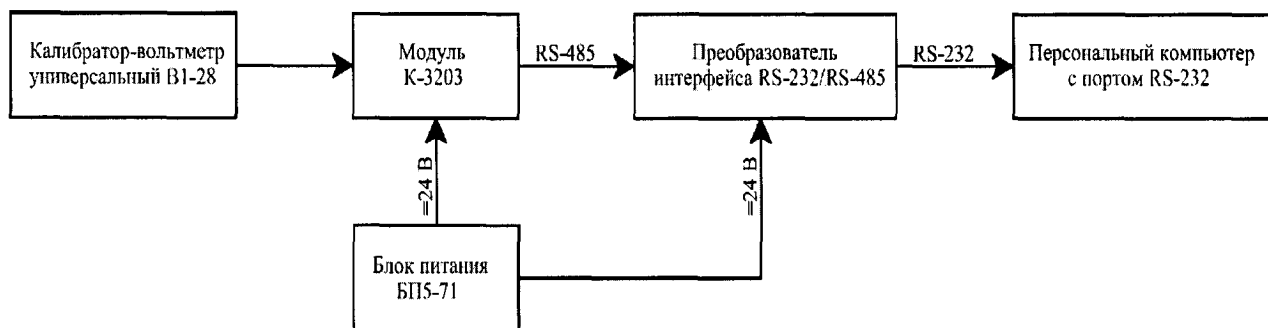


Рисунок 6.3 - Схема соединений при проверке ИК модулей К-3203.

6.3.3.3 Включить ПК, запустить на выполнение файл инсталлятора программы TestCom 2 (TestComm2.exe).

6.3.3.4 Включить питание модуля и преобразователя интерфейса RS-232/RS-485.

6.3.3.5 В окне программы TestCom 2 выбрать вкладку «Терминал», в строке адреса программы TestCom 2 установить сетевой адрес поверяемого модуля - 00, и в пунктах меню 3...6 установить требуемый диапазон ИК модуля – (0-5 мА, 4-20мА, 0-20мА, 0-5 В).

6.3.3.6 Сохранить конфигурацию модуля, выбрав пункт меню 24 (запись конфигурации).

6.3.3.7 На выходе калибратора последовательно устанавливают значения сигнала в контрольных точках выбранного диапазона ИК модуля, указанных в таблице 6.3.

Примечание На основании правил по метрологии, допускается проводить проверку только тех метрологических характеристик (диапазонов ИК модуля), которые используются при эксплуатации.

Таблица 6.3

№ контр. точки	Диапазон ИК модуля, В; мА	Задаваемые значения сигнала на входе, В; мА	Допустимые значения, В; мА		Измеренное значение, В; мА
			I; Un мин	I; Un макс	
		n			I; Un изм.
1	0-5 В	0,05 В	0,045	0,055	
2		1,0 В	0,995	1,005	
3		2,0 В	1,995	2,005	
4		3,0 В	2,995	3,005	
5		4,0 В	3,995	4,005	
6		5,0 В	4,995	5,005	
1	0-5 мА	0,05 мА	0,045	0,055	
2		1,0 мА	0,995	1,005	
3		2,0 мА	1,995	2,005	
4		3,0 мА	2,995	3,005	
5		4,0 мА	3,995	4,005	
6		5,0 мА	4,995	5,005	
1	0-20 мА	0,05 мА	0,03	0,07	
2		5,0	4,980	5,020	
3		10,0	9,980	10,020	
4		15,0	4,980	5,020	
5		20,0	19,980	20,020	
1	4-20 мА	4,0 мА	3,980	4,020	
2		8,0 мА	7,980	8,020	
3		12,0 мА	11,980	12,020	
4		16,0 мА	15,980	16,020	
5		20,0 мА	19,980	20,020	

6.3.3.8 В пунктах меню 19-22 (Монитор канала 1...4) окна программы TestCom 2, проконтролировать измеренное поверяемым модулем значение силы постоянного тока или напряжения.

Результаты поверки модуля по п.6.3 считаются положительными, если для всех ИК модуля, во всех задаваемых контрольных точках выполняется неравенство:

$$I; Un \text{ мин} < I; Un \text{ изм} < I; Un \text{ макс}$$

где $I; Un \text{ изм}$ – измеренное значение входного сигнала в n –поверяемой контрольной точке, выраженное в единицах электрической величины (напряжение или сила постоянного тока), поступающей на вход ИК модуля;

$I; Un \text{ мин}$ – минимально значение предела допускаемой основной приведенной погрешности поверяемого ИК модуля из табл. 6.3, в n – поверяемой контрольной точке, выраженной в единицах электрической величины,

подаваемой на вход ИК модуля;

$I;U_n$ макс – максимальное значение предела допускаемой основной приведенной погрешности поверяемого ИК модуля из табл. 6.3, в n – поверяемой контрольной точке, выраженной в единицах электрической величины, подаваемой на вход ИК модуля.

Если хотя бы в одной из поверяемых контрольных точек ИК модуля, приведенное в п. 6.3.3.8 неравенство не выполняется, поверяемый модуль бракуют.

6.4 Проверка погрешности ИК модулей вывода аналоговых сигналов К-3204.

6.4.1 Проверка погрешности ИК преобразования кода в сигналы силы постоянного тока проводится с помощью калибратора, подключенного к соответствующим выходам модуля.

6.4.2 Проверку погрешности ИК модулей выполняют в точках, приведенных в таблице 6.4.

6.4.3 Проверку проводят путем задания значений кодов выходных токовых сигналов с помощью программы TestCom 2 на ПК и контроля соответствия выходного тока ИК поверяемого модуля заданному значению. Порядок проведения проверки следующий:

6.4.3.1 На лицевой панели модуля включить переключатель S1 в положение ON, при этом установится скорость работы интерфейса 2400 и сетевой адрес модуля 00.

6.4.3.2 Собрать схему измерения согласно рисунку 6.4.

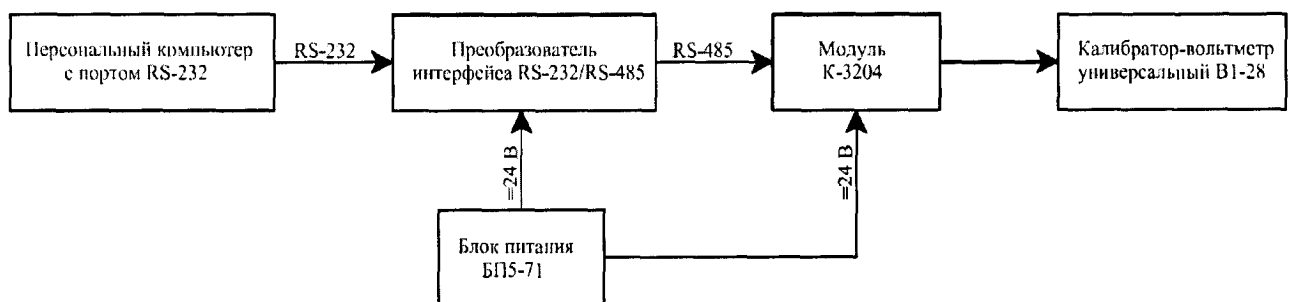


Рисунок 6.4 - Схема соединений при проверке ИК модулей К-3204.

6.4.3.3 Включить ПК, запустить на выполнение файл инсталлятора программы TestCom 2 (TestComm2.exe).

6.4.3.4 Включить питание модуля и преобразователя интерфейса RS-232/RS-485.

6.4.3.5 В окне программы TestCom 2 выбрать вкладку «Терминал», в строке адреса установить адрес поверяемого модуля – 00.

6.4.3.6 В окне программы TestCom 2 выбрать вкладку командная строка -

«C:\>», в командной строке последовательно задавать значение кодов выходных сигналов модуля, в контрольных точках указанных в табл. 6.4. На выходных клеммах ИК модуля с помощью калибратора работающего в режиме измерения силы постоянного тока измеряют силу постоянного тока для задаваемой контрольной точки.

Таблица 6.4

№ ИК модуля	Задаваемые значения сигнала на входе, мА		Допускаемые предельные значения выходного токового сигнала, мА		Измеренное значение, В; мА
	мА	Код			
	n		In мин	In макс	In изм.
Канал 0	0 мА	00 06 00 10 00 00	0,000	0,050	
	4 мА	00 06 00 10 33 33	3,950	4,050	
	10 мА	00 06 00 10 80 00	9,950	10,050	
	15 мА	00 06 00 10 C0 00	9,950	15,050	
	20 мА	00 06 00 10 FF FF	19,950	20,050	
Канал 1	0 мА	00 06 00 11 00 00	0,000	0,050	
	4 мА	00 06 00 11 33 33	3,950	4,050	
	10 мА	00 06 00 11 80 00	9,950	10,050	
	15 мА	00 06 00 11 C0 00	9,950	15,050	
	20 мА	00 06 00 11 FF FF	19,950	20,050	
Канал 2	0 мА	00 06 00 12 00 00	0,000	0,050	
	4 мА	00 06 00 12 33 33	3,950	4,050	
	10 мА	00 06 00 12 80 00	9,950	10,050	
	15 мА	00 06 00 12 C0 00	9,950	15,050	
	20 мА	00 06 00 12 FF FF	19,950	20,050	
Канал 3	0 мА	00 06 00 13 00 00	0,000	0,050	
	4 мА	00 06 00 13 33 33	3,950	4,050	
	10 мА	00 06 00 13 80 00	9,950	10,050	
	15 мА	00 06 00 13 C0 00	9,950	15,050	
	20 мА	00 06 00 13 FF FF	19,950	20,050	

6.4.3.7 Результаты поверки модуля по п.6.4 считаются положительными, если для всех ИК модуля, во всех задаваемых контрольных точках выполняется неравенство:

$$In \text{ мин} < In \text{ изм} < In \text{ макс}$$

где In изм – измеренное значение выходного сигнала ИК модуля в n – поверяемой контрольной точке, выраженное в единицах электрической величины

(сила постоянного тока);

In мин – минимально значение предела допускаемой основной приведенной погрешности поверяемого ИК модуля из табл. 6.4, в n – поверяемой контрольной точке, выраженной в единицах электрической величины;

In макс – максимальное значение предела допускаемой основной приведенной погрешности поверяемого ИК модуля из табл. 6.4, в n – поверяемой контрольной точке, выраженной в единицах электрической величины.

Если хотя бы в одной из поверяемых контрольных точек ИК модуля, приведенное в п. 6.4.3.7 неравенство не выполняется, поверяемый модуль бракуют.

6.5 Проверка идентификационных данных программного обеспечения

Для проверки идентификационных данных программного обеспечения (ПО) необходимо выполнить следующие операции:

- подать на модуль напряжение питания;
- задать конфигурацию модуля при помощи прикладного ПО Testcomm2;
- для начала работы программы необходимо запустить на выполнение файл инсталлятора программы (TestComm2.exe);
- в окне программы выбрать закладку «Терминал»

В окне терминала находятся:

- строка адреса (предназначена для ввода адреса запрашиваемого устройства в шестнадцатеричном виде, может принимать значения от 00 до FF);
- строка производителя (содержит идентификационные данные устройства: наименование, номер версии ПО, алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО, значение контрольной суммы исполняемого кода).

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 Если модули по результатам поверки признаны пригодными к применению, то на них и/или эксплуатационную документацию наносится оттиск поверительного клейма и/или выдается свидетельство о поверке согласно ПР 50.2.006-94 "ГСИ. Поверка средств измерений. Организация и порядок проведения".

7.2 При отрицательных результатах поверки свидетельство о предыдущей поверке аннулируют и выдают извещение о непригодности ПР 50.2.006-94.