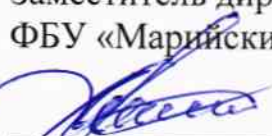


УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора,
ФБУ «Марийский ЦСМ»


_____ А.Г. Учайкин

М.П. _____ 2016 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Преобразователи аналого-цифровые АЦП-60, АЦП-62

Методика поверки

АДИГ.426431.027 МП

н.р.65014-16

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инс. №	Инд. № дцбл.
Подп. и дата	Подп. и дата

2016 г.

Перв. примен.
АДИГ.426431.027
Спраб. №

Содержание

Введение	3
1 Операции поверки	6
2 Средства поверки	7
3 Требования безопасности	7
4 Условия поверки	8
5 Подготовка к поверке	8
6 Проведение поверки	8
7 Обработка результатов измерений	18
8 Оформление результатов поверки	18
9 Перечень принятых сокращений.....	19
Приложение А (справочное) Формулы расчета основной приведенной погрешности и ее компонент	20
Приложение Б (обязательное) Схема проверки модуля АЦП-60	21
Приложение В (обязательное) Схема проверки модуля АЦП-62.....	22
Приложение Г (рекомендуемое) Форма протокола поверки	23

Подп. и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подп. и дата

АДИГ.426431.027 Д1

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Разраб.					Государственная система обеспечения единства измерений преобразователи аналого-цифровой АЦП-60, АЦП-62 Методика поверки	Лит.	Лист	Листов
Проб.							2	23
Нач. сект.								
Н.контр		Мухаметова						
Утв.		-						

Настоящая методика поверки распространяется на преобразователи аналого-цифровые:

- АЦП-60;
- АЦП-62.

Преобразователь аналого-цифровой (далее – преобразователь) при применении в сферах, подлежащих государственному регулированию обеспечения единства измерений, подлежит первичной поверке до ввода в эксплуатацию, первичной после ремонта и периодической поверке в процессе эксплуатации.

Первичная поверка проводится на предприятии-изготовителе или, по договоренности, на предприятии-потребителе до ввода в эксплуатацию. Первичная поверка после ремонта проводится на ремонтном предприятии или, по договоренности, на предприятии-потребителе до ввода в эксплуатацию.

Интервал между поверками – 3 года.

Преобразователи предназначены для измерения выходных аналоговых датчиков в виде напряжения и силы постоянного тока, сопротивления, преобразования измеренных аналоговых сигналов в цифровой код и обмен информацией с центральным процессором.

Преобразователи применяются в составе программно-технических комплексов.

Поверка измерительных каналов проводится при значениях параметров (типы термопар и термометров сопротивлений, диапазоны измеряемых температур), соответствующих конкретному использованию модулей в составе программно-технических комплексов.

Датчики по уровню сигнала делятся на два уровня, смотри таблицу 1.

Таблица 1

Датчики высокого уровня «В»	Датчики низкого уровня «Н»
- токовые (0-5) мА (0-20) мА (4-20) мА	(0-50) мВ ТХА-300 ТХА-600 ТХА-1200
- напряжения (0-250) мВ (0,2-1) В (0-1) В	ТХК-200 ТХК-400 ТХК-600
ТСМ-100 W=1,426 ТСМ-100 W=1,428 ТСП-100 W=1,385 ТСП-100 W=1,391	ТСМ-50 W=1,426 ТСМ-50 W=1,428 ТСП-50 W=1,385 ТСП-50 W=1,391 ТСП-46 W=1,391 гр21 ТСМ-53 W=1,426 гр23

Типы входных аналоговых датчиков, работающие с преобразователями, и диапазоны их сигналов приведены в таблице 2.

Метрологические характеристики, которым должны соответствовать поверяемые каналы преобразователей, приведены в таблице 3.

Подл. и дата	Инв. № дубл.	Взам. Инв. №	Подл. и дата	Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АДИГ.426431.027 Д1

Лист

3

Таблица 2 - Типы аналоговых датчиков и диапазоны измеряемых сигналов

Тип датчика		Диапазон измерения
Унифицированные токовые датчики		(4-20) мА, (0-20) мА, (0-5) мА
Датчики напряжения высокого уровня с линейной		(0,2-1) В, (0-1) В, (0-250) мВ
Датчик напряжения низкого уровня с линейной		(0-50) мВ
Термопреобразователи термоэлектрические ТХА		(0-300) °С
		(0-600) °С
		(0-1200) °С
Термопреобразователи термоэлектрические ТХК		(0-200) °С
		(0-400) °С
		(0-600) °С
Термопреобразователи сопротивления ТСП-100П	W100=1,385	от минус 50 до плюс 150 °С
		(0-200) °С
		(0-400) °С
	W100=1,391	от минус 50 до плюс 50 °С
		(0-100) °С
		от минус 50 до плюс 150 °С
Термопреобразователи сопротивления ТСП-50П	W100=1,385	(0-200) °С
		(0-400) °С
		от минус 50 до плюс 50 °С
	W100=1,391	(0-100) °С
		от минус 50 до плюс 150 °С
		(0-200) °С
Термопреобразователи сопротивления ТСМ-100М	W100=1,426	(0-400) °С
		от минус 50 до плюс 50 °С
		(0-100) °С
	W100=1,428	от минус 50 до плюс 150 °С
		(0-200) °С
		от минус 50 до плюс 50 °С
Термопреобразователи сопротивления ТСМ-50М	W100=1,426	(0-100) °С
		от минус 50 до плюс 150 °С
		(0-200) °С
	W100=1,428	от минус 50 до плюс 50 °С
		(0-100) °С
		от минус 50 до плюс 150 °С
Термопреобразователи сопротивления ТСП- 46 Ом, гр.21	W100=1,391	(0-200) °С
		(0-400) °С
		от минус 50 до плюс 50 °С
		(0-100) °С
Термопреобразователи сопротивления ТСМ- 53 Ом, гр.23	W100=1,426	от минус 50 до плюс 150 °С
		(0-200) °С
		от минус 50 до плюс 50 °С
		(0-100) °С

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. Инд. №	
Инд. № дубл.	
Подп. и дата	

Таблица 3 - Метрологические характеристики каналов аналогового ввода

Вид входного сигнала в канале	Диапазон входного сигнала, измеряемых температур	Тип преобразователя	Основная приведенная погрешность δ , %
Унифицированный сигнал постоянного тока	(0-20) мА, (4-20) мА	АЦП-60	$\pm 0,15$
	(0-5) мА	АЦП-60	$\pm 0,18$
Сигнал напряжения постоянного тока	(0-1) В, (0,2-1) В	АЦП-60	$\pm 0,10$
	(0-250) мВ	АЦП-60	$\pm 0,12$
	(0-50) мВ	АЦП-60	$\pm 0,15$
Сигнал Термопреобразователя термоэлектрического ТХА	от 0 до плюс 1200 °С	АЦП-60	$\pm 0,15$
	от 0 до плюс 300 °С от 0 до плюс 600 °С	АЦП-60	$\pm 0,22$
Сигнал Термопреобразователя термоэлектрического ТХК	от 0 до плюс 600 °С	АЦП-60	$\pm 0,15$
	от 0 до плюс 200 °С от 0 до плюс 400 °С	АЦП-60	$\pm 0,22$
Сигнал термопреобразователя сопротивления ТСМ-50, ТСП-50, (ТСМ-53, ТСП-46)	от 0 до плюс 400 °С	АЦП-62	$\pm 0,15$
	от 0 до плюс 200 °С от минус 50 до плюс 150 °С	АЦП-62	$\pm 0,22$
	от минус 50 до плюс 50 °С от 0 до плюс 100 °С	АЦП-62	$\pm 0,28$
Сигнал термопреобразователя сопротивления ТСМ-100, ТСП-100	от 0 до плюс 400 °С	АЦП-62	$\pm 0,15$
	от 0 до плюс 200 °С от минус 50 до плюс 150 °С	АЦП-62	$\pm 0,22$
	от минус 50 до плюс 50 °С от 0 до плюс 100 °С	АЦП-62	$\pm 0,28$

Примечания

- 1 Погрешность преобразования унифицированных сигналов постоянного тока нормируется с учетом нормирующих сопротивлений соответствующих клеммно-модульных соединителей (далее КМС).
- 2 Погрешность преобразования сигналов термопар нормируется с учетом погрешности канала компенсации температуры холодного спая термопары без датчика температуры холодного спая.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. Инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АДИГ.426431.027 Д1

Лист

5

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны производиться операции, указанные в таблице 4.

Таблица 4. Операции поверки.

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	6.1	+	+
Опробование:	6.2	+	+
Проверка сопротивления изоляции	6.3	+	-
Определение метрологических характеристик	6.4	+	+
Определение основной приведенной погрешности модуля АЦП-60	6.4.1	+	+
Определение основной приведенной погрешности модуля АЦП-62	6.4.2	+	+
Обработка результатов измерений	7	+	+
Оформление результатов поверки	8	+	+

2 Средства поверки

2.1 Для проведения поверки необходимы эталоны и вспомогательные оборудования, указанные в таблице 5.

Таблица 5

Номер пункта документа по поверке	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
6.2.2, 6.2.3	Пульт проверочный универсальный ППУ-330 с комплектом кабелей
6.2.2	Коммутатор аналоговых сигналов КАС-330 с комплектом кабелей
6.2.3	СПК модулей АЦП «КВИНТ-5» АСИР.442261.289 РЭ
6.2.1	Клеммно-модульный соединитель КМС-72.2 АДИГ.685611.055
6.2.1	Клеммно-модульный соединитель КМС-73.2 АДИГ.685611.074
6.2.1	Клеммно-модульный соединитель КМС-75 АДИГ.685611.060
6.2.1	Мегаомметр Е6-24/1 верхний предел измерения не ниже 100 МОм, номинальное напряжение постоянного тока не более 100 В, погрешность $\pm 10\%$
6.2.2, 6.2.3	Универсальный калибратор СА100 фирмы Yokogawa. Генерация: - (0 – 1) В, погрешность $\pm(0,02\%+0,005\%)$; - (0 – 20) мА, погрешность $\pm(0,025\%+0,015\%)$; - (0 – 500) Ом, погрешность $\pm(0,02\%+0,02\%)$.
6.2.2, 6.2.3	Персональный компьютер IBM PC с наличием COM-порта, Microsoft Windows XP, Excel.
6.2.2, 6.2.3	Принтер (формат бумаги А4)
6.2.2, 6.2.3, 7.2.1	Секундомер СОСпр-26-2-010, (1–60) с, погрешность $\pm 0,4$ с
6.2.2, 6.2.3	Термометр комнатный. Предел измерения (0 – 60) °С погрешность ± 1 °С

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АДИГ.426431.027 Д1

Лист

6

Примечание – Допускается применение средств, отличных от указанных в таблице, обеспечивающих измерение и установку соответствующих параметров с требуемой точностью.

3 Требования безопасности

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться общие правила безопасности работ с электрическим оборудованием, правила безопасности, указанные в документации на используемое испытательное оборудование.

3.2 Поверку преобразователей должны проводить лица, подтвердившие квалификационную группу по электробезопасности не ниже II для работы с электроустановками напряжением до 1000 В.

4 Условия поверки

4.1 При проведении операций поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха (23 ± 5) °С;
- относительная влажность воздуха от 45 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.);
- напряжение питания переменного тока от 187 до 242 В;
- частота питания переменного тока (50 ± 1) Гц.

5 Подготовка к поверке

6.4.2 Перед началом поверки необходимо изучить настоящую методику, а также:

- руководство по эксплуатации АДИГ.426431.027 РЭ;
- руководство по эксплуатации на мультиметр;
- руководство по эксплуатации на калибратор.

6.4.3 Установить на сервисный компьютер тестовую программу «PPUmetr.exe»

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

6.4.2 При проведении внешнего осмотра выполнить следующие операции:

- проверить отсутствие внешних механических повреждений, влияющих на точность показаний изделия;
- обугливание элементов;
- проверить чистоту разъемов;
- проверить четкость маркировки.

6.2 Опробование

Допускается совмещать опробование с процедурой проверки основной приведенной погрешности.

6.3 Проверка сопротивления изоляции

6.3.1 Проверку электрического сопротивления изоляции следует проводить мегаомметром постоянного тока с напряжением не более 100 В.

6.3.2 К разъемам «1» и «2» проверяемого модуля АЦП-60 поочередно подключать КМС-73.2 и КМС-72.2. Для проверки АЦП-62 подключить КМС-75, в соответствии с таблицей 6.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. Инв. №	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АДИГ.426431.027 Д1		Лист
												7

6.3.3 Измерения производить между соседними цепями гальванически развязанных каналов.

6.3.4 Мегаомметр подключать поочередно к клеммам КМС в соответствии с таблицей 6.

Таблица 6 - Цепи для измерения гальванической развязки

Модуль	Тип КМС	Точки подключения мегомметра
АЦП-60	КМС-73.2	Между клеммами КМС: 2 и 4; 4 и 6; 6 и 8; 8 и 10; 10 и 12; 12 и 14; 14 и 16.
	КМС-72.2	Между клеммами КМС: 2 и 5; 5 и 8; 8 и 11; 11 и 14; 14 и 17; 17 и 20; 20 и 23.
АЦП-62	КМС-75	Между клеммами КМС: 3 и 6; 6 и 9; 9 и 12; 12 и 15; 15 и 18; 18 и 21; 21 и 24.

6.3.5 Результаты проверки считаются положительными, если при каждом измерении, сопротивление изоляции составляет не менее 20 МОм.

6.3.6 Модуль, с сопротивлением изоляции не соответствующим указанным, признается непригодным к применению и направляется в ремонт.

6.4 Определение метрологических характеристик:

4.4.1 Определение основной приведенной погрешности преобразователя АЦП-60

6.4.1.1 Если нет отдельных требований заказчика, измерительные каналы преобразователя АЦП-60 поверяются на термопреобразователе термоэлектрическом ТХА/0-300С по пяти точкам 0 %, 25 %, 50 %, 75 %, 100 %.

6.4.1.2 Собрать схему проверки преобразователя АЦП-60 (приложение Б).

6.4.1.3 Включить персональный компьютер, пульт ППУ-330 и калибратор.

6.4.1.4 Должны загореться светодиоды «+24», «+5» на лицевой панели пульта ППУ-330.

6.4.1.5 На лицевой панели модуля должен мигать светодиод «Работа».

6.4.1.6 Включенный модуль выдержать не менее 10 мин.

6.4.1.7 На персональном компьютере запустить программу «PPUmetr», наведя курсор на одноименную иконку и дважды нажав левую клавишу «мыши».

6.4.1.8 На экране появиться рабочее окно «PPUmetr» (рисунок 1).

6.4.1.9 В диалоговом окне (рисунок 1) выбрать:

- «Модули Р-310, Р-320, Р-380»;
- «Выбор СОМ порта»;
- «Использовать рэл. ком. или КАСЭ 380».
- в окне «Частота шины I2С кГц» выставить «400»;

Примечание - Если используется ручной коммутатор, «галочку» «Использовать рэл. ком. или КАСЭ 380» убрать.

Подп. и дата	
Инф. № дубл.	
Взам. Инф. №	
Подп. и дата	
Инф. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АДИГ.426431.027 Д1	Лист
						8

6.4.2.10 Нажать кнопку «Старт ППУ», красное поле рядом с кнопкой поменяет цвет на зеленый.

6.4.2.11 Нажать кнопку «Поиск УСО», при этом в поле «Каркас» отобразиться подключенный модуль «АЦП-60».

6.4.2.12 Нажать кнопку «Вкл. СОМ».

6.4.2.13 Навести курсор «мыши» на строку «АЦП-60» в поле «Каркас» и щелкнуть по ней левой клавишей «мыши».

6.4.2.14 На экране появиться окно «Калибровка», смотри рисунок 2.

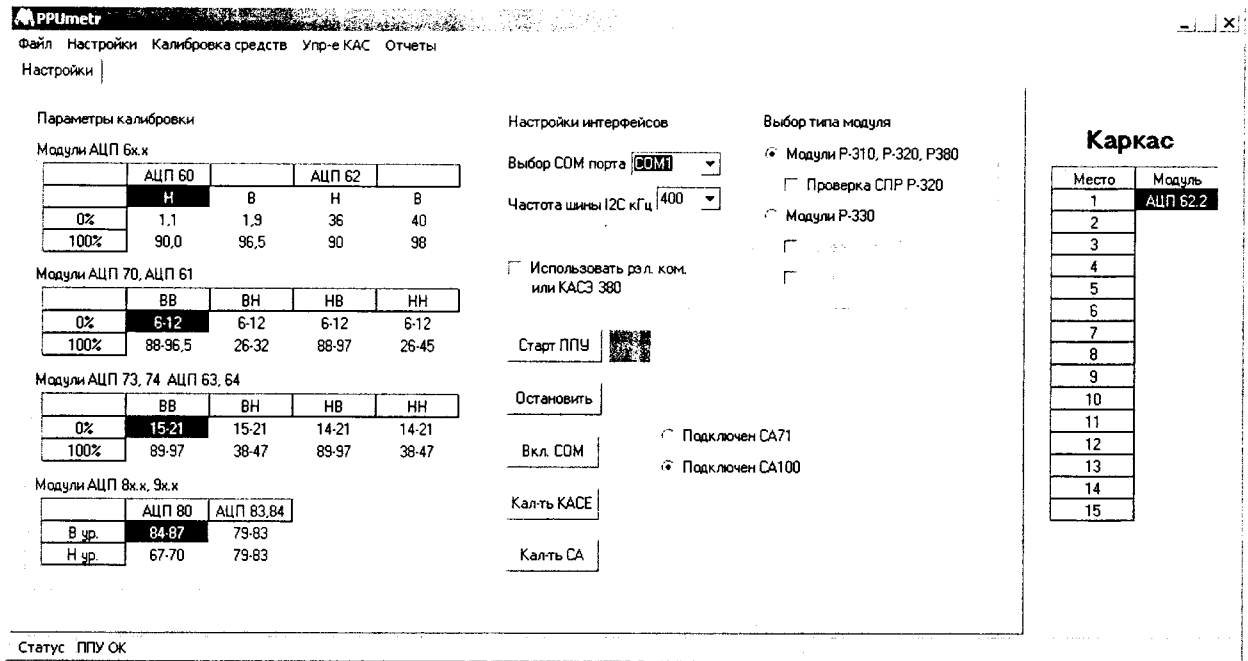


Рисунок 1 - Рабочее окно «PPUmetr»

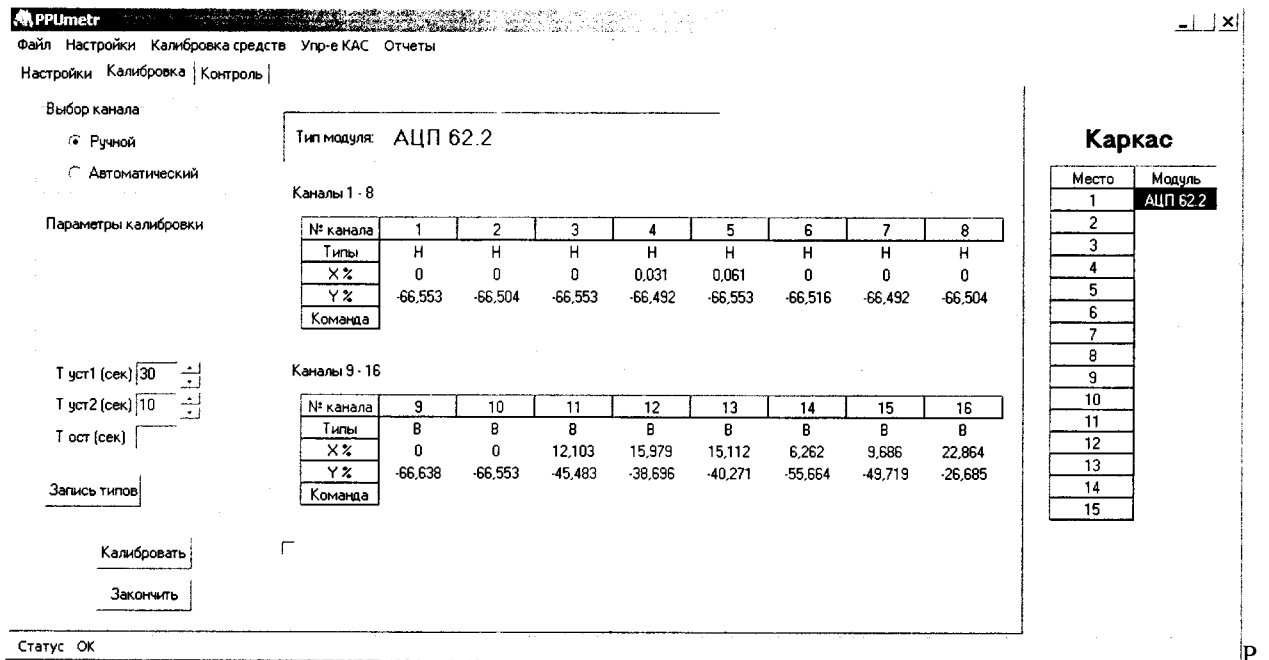


Рисунок 2 - Рабочее окно «Калибровка»

6.4.2.15 Выбрать закладку «Контроль». На экране появиться рабочее окно «Контроль» (рисунок 3).

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

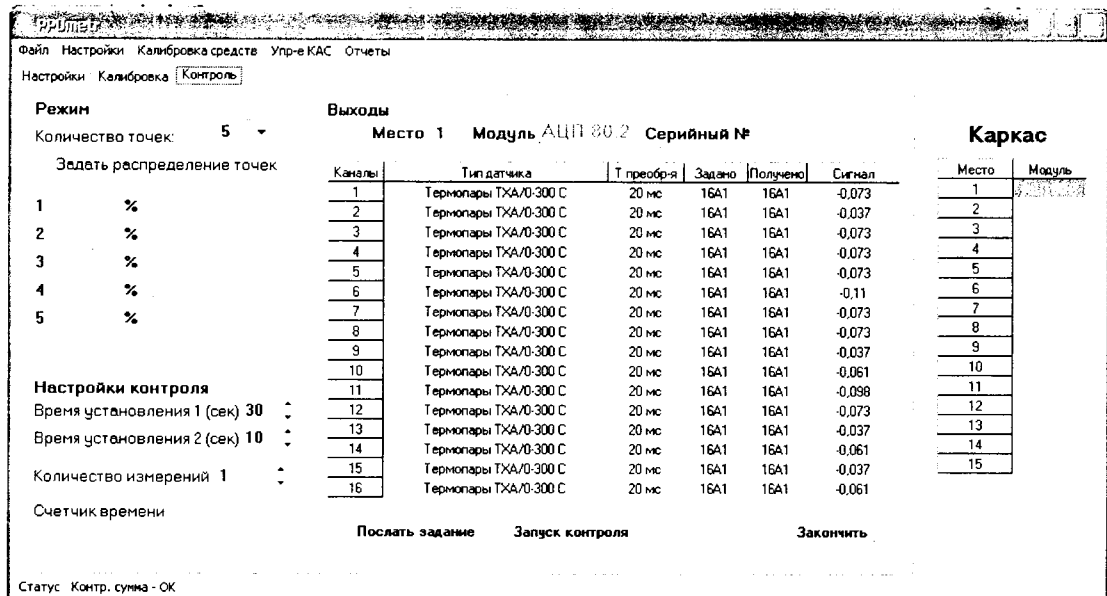


Рисунок 3 - Рабочее окно «Контроль»

6.4.2.16 При открытии рабочего окна «Контроль» на его фоне появится диалоговое окно (рисунок 4), необходимо сделать выбор: загрузить ранее сформированную технологическую программу или создать новую.

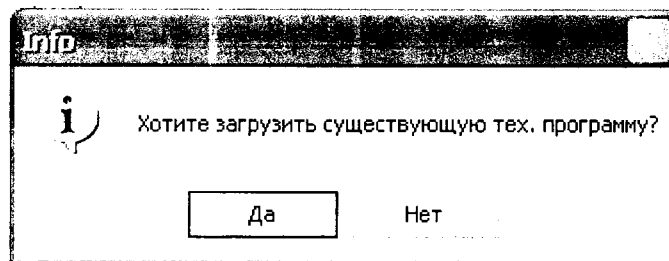


Рисунок 4 - Диалоговое окно

6.4.2.17 Для формирования задания каналу - нажать на строку отображающую канал, должно появиться диалоговое окно «Выбор типа датчика» (рисунок 5).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум	Подп.	Дата	АДИГ.426431.027 Д1		Лист
												10

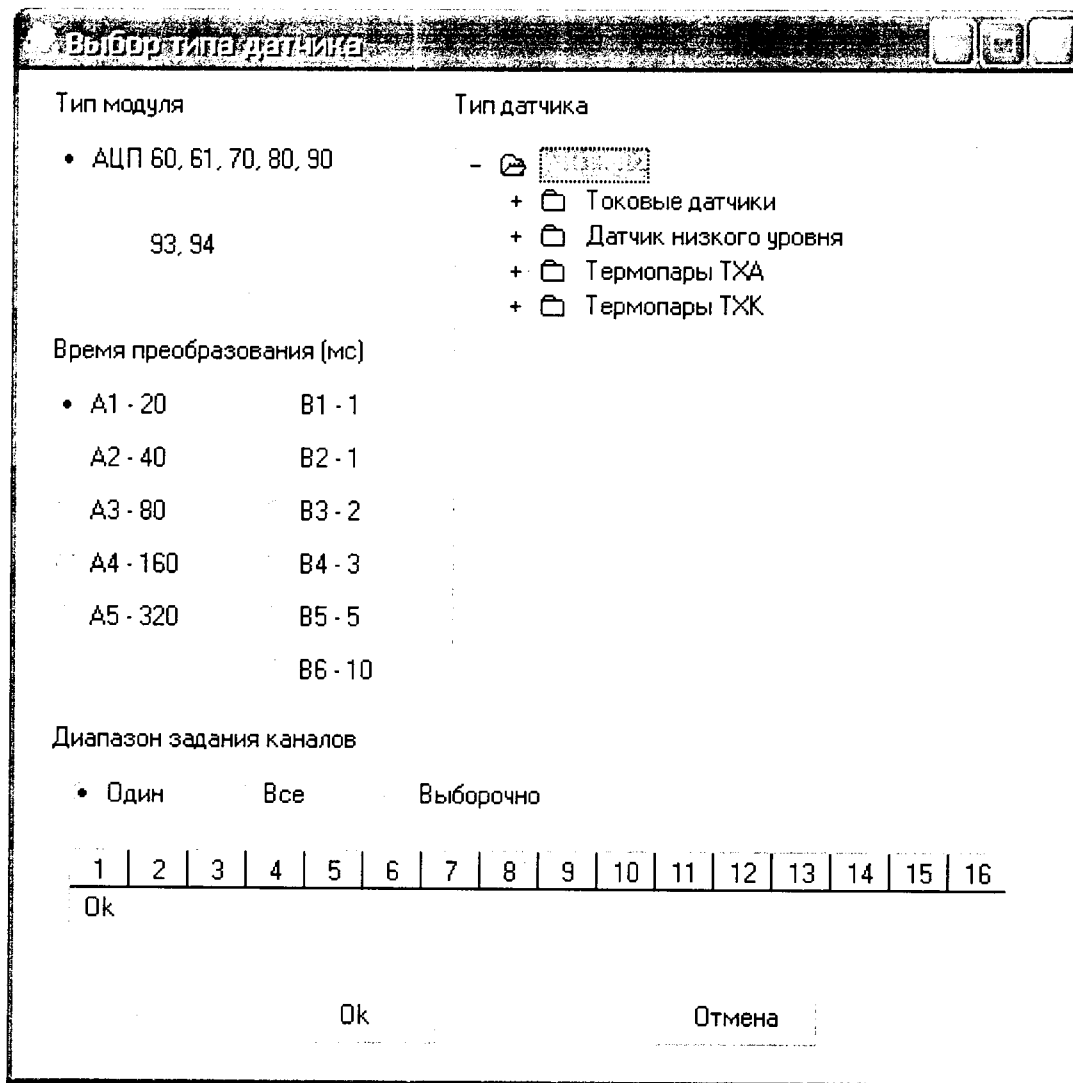


Рисунок 5 - Рабочее окно «Выбор типа датчика»

6.4.2.18 Здесь необходимо выбрать:

- «время преобразования» по умолчанию «А1-20»;
- «тип датчика», смотри пункт 6.2.2.1;
- «Диапазон задания каналов» необходимо выбрать «Все» или «Выборочно».

Примечание – После выбора «тип датчика» определяем уровень сигнала по таблице 1.

По умолчанию, джамперы Х2 установлены в каналах на соединители Х1 для приема сигнала низкого уровня «Н».

Для приема сигнала высокого уровня «В» - джамперы Х2 снять.

6.4.2.19 Нажать кнопку «ОК». Таким образом формируется технологическая программа для всего модуля.

6.4.2.20 После формирования технологической программы происходит возврат к рабочему окну «Контроль» (рисунок 3).

6.4.2.21 Нажать кнопку «Послать задание».

Необходимо убедиться, что задание дошло до модуля – значения в столбцах «Задано» и «Получено» должны совпадать.

6.4.2.22 Для автоматической проверки модуля АЦП-60 необходимо выбрать:

- «количество точек» по умолчанию «5»;
- Туст1=10 с;

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АДИГ.426431.027 Д1	Лист
						11

- Туст2=10 с.

Примечание - Для ручного коммутатора рекомендуется установить Туст1=18 с. Каналы переключаются вручную. Входной сигнал задается калибратором (или иным задатчиком).

Результат наблюдается в графе «Сигнал».

6.4.2.23 Нажать кнопку «Запуск контроля». На экране появится окно (рисунок 6).

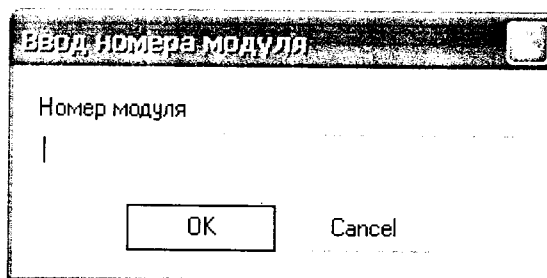


Рисунок 6 – Окно «Ввод номера модуля»

6.4.2.24 В окне (рисунок 6) ввести заводской номер модуля и нажать кнопку «OK». На экране появится диалоговое окно, смотри рисунок 7.

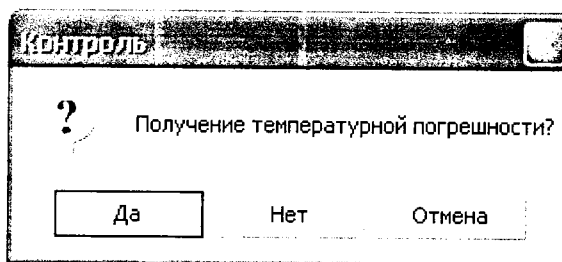


Рисунок 7 – Диалоговое окно «Контроль»

6.4.2.25 При проверке в нормальных климатических условиях, в диалоговом окне «Контроль» нажать кнопку «нет» (рисунок 7).

6.4.2.26 По окончании сбора данных выдается сообщение "Модуль обработан". Файл с номером модуля и с собранными данными сохраняется в папке «Result».

6.4.2.27 В рабочем окне «Контроль» (рисунок 3) в строке «Меню» выбрать «Отчеты». Появится окно «Отчеты» (рисунок 8).



Рисунок 8 - Окно «Отчеты»

6.4.2.28 В окне «Отчеты» выбрать «Сформировать отчет». Появится окно «Настройки отчета» (рисунок 9).

Подл. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. Инв. №	
Подл. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подл.	Дата	АДИГ.426431.027 Д1	Лист
						12

- 6.4.2.29 В появившемся окне «Настройки отчета»:
- в поле «Заводской номер» вводим номер проверяемого модуля;
 - «Класс модуля» выбрать «Обычный»;
 - «Тип отчета» выбрать «Обычный»;
 - в поле «То» ввести температуру, при которой проводилась проверка;
 - «Дата формирования отчета» ввести «дд.мм.гггг».
- Нажать кнопку «Выполнить».

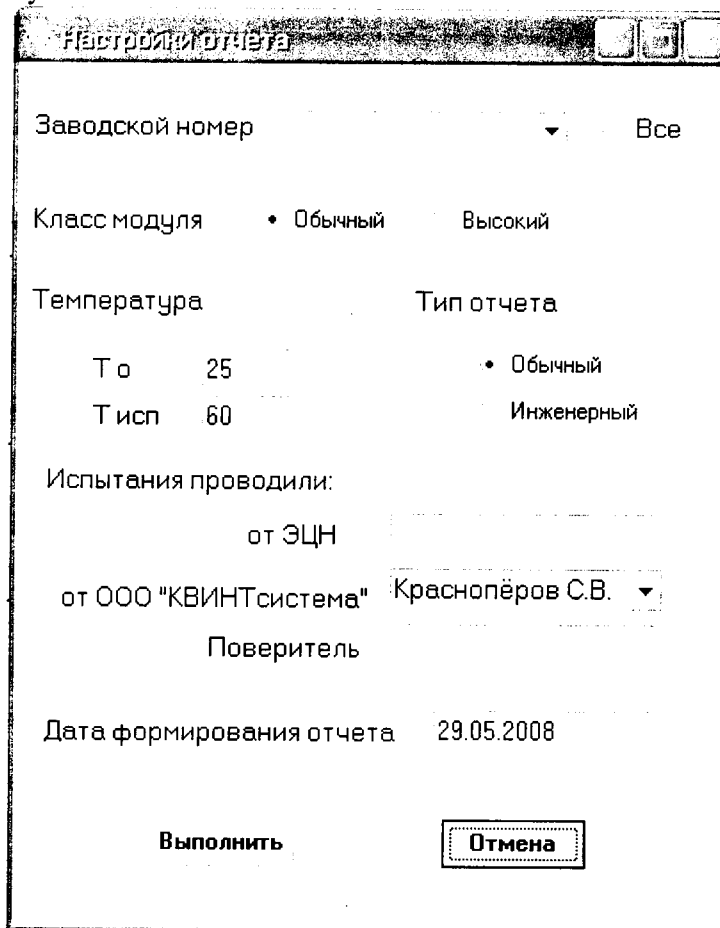


Рисунок 9 - Окно «Настройки отчета»

6.4.2.30 По окончании формирования протокола появляется окно «Info» смотри рисунок 10. Нажать кнопку «Ок».

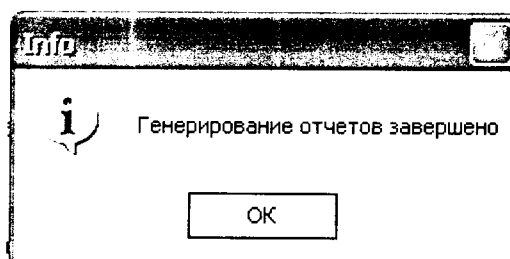


Рисунок 10 - Окно «Info»

6.4.2.31 Для просмотра отчета необходимо в папке Report выбрать файл с номером проверяемого модуля и открыть его с помощью приложения Excel (рисунок 11).

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. Инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата
Инв. № подл.	Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АДИГ.426431.027 Д 1

Лист
13

Протокол

поверки модуля аналого-цифрового преобразователя

Тип преобразователя

АЦП 80.2

Зав.номер 709.353

Канал	Тип датчика	t = 22 °C						t = 60 °C				
		0%	25%	50%	75%	100%	δ	δ ппш	0%	100%	Δδt	Δδt _{ппш}
1	Термолары ТХАЮ-300 С	0,00	24,99	50,01	75,00	100,00	± 0,25	-0,012				
2	Термолары ТХАЮ-300 С	0,00	24,99	49,98	74,99	100,00	± 0,25	-0,024				
3	Термолары ТХАЮ-300 С	0,00	25,00	50,00	74,99	100,00	± 0,25	-0,012				
4	Термолары ТХАЮ-300 С	0,00	24,99	50,00	74,99	100,00	± 0,25	-0,012				
5	Термолары ТХАЮ-300 С	0,00	24,99	49,99	75,00	100,00	± 0,25	-0,012				
6	Термолары ТХАЮ-300 С	0,00	25,00	50,00	74,99	100,00	± 0,25	-0,012				
7	Термолары ТХАЮ-300 С	0,00	24,99	49,98	74,99	100,00	± 0,25	-0,024				
8	Термолары ТХАЮ-300 С	-0,02	24,99	49,98	74,99	99,98	± 0,25	-0,024				
9	Термолары ТХАЮ-300 С	0,00	24,98	49,98	74,99	100,00	± 0,25	-0,024				
10	Термолары ТХАЮ-300 С	0,00	24,99	49,98	74,99	100,00	± 0,25	-0,024				
11	Термолары ТХАЮ-300 С	0,00	25,00	50,00	74,99	100,00	± 0,25	-0,012				
12	Термолары ТХАЮ-300 С	0,00	24,98	49,99	75,01	100,00	± 0,25	-0,024				
13	Термолары ТХАЮ-300 С	0,00	25,00	49,98	74,99	100,00	± 0,25	-0,024				
14	Термолары ТХАЮ-300 С	0,00	25,00	50,00	74,99	100,00	± 0,25	-0,012				
15	Термолары ТХАЮ-300 С	0,00	24,99	49,99	74,98	99,98	± 0,25	-0,024				
16	Термолары ТХАЮ-300 С	0,00	24,99	49,99	75,00	100,00	± 0,25	-0,012				

δ - предел основной приведенной погрешности, (%)

δ ппш - измеренная основная приведенная погрешность, (%)

Δδt - предел дополнительной приведенной температурной погрешности, (%) на 10 °C

Δδt_{ппш} - измеренная дополнительная температурная погрешность, (%) на 10 °C

Вывод _____ годен
(Годен, не годен)

Измерения выполнили:
от ЭЦН _____

от ООО "КВИНТсистема" Красноперов С.В.

Поверитель Абрашкин Ю.Ф.

05.10.2007

Рисунок 11 - Протокол

6.4.2.32 Модуль АЦП-60 считается прошедшим проверку, если в графе «Вывод» протокола появилась надпись «годен».

Инд. № подл.
Подп. и дата
Взам. Инд. №
Инд. № дубл.
Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

АДИГ.426431.027 Д1

Лист

14

6.4.2 Определение основной приведенной погрешности преобразователя АЦП-62

6.4.2.1 Если нет отдельных требований заказчика, измерительные каналы АЦП-62 проверяются на датчике термометра сопротивления TCM-50M/W100=1,428/0-100С по пяти точкам 0 %, 25 %, 50 %, 75 %, 100 %.

6.4.2.2 Собрать схему проверки модуля АЦП-62 (приложение В).

6.4.2.3 Включить персональный компьютер, пульт ППУ-330 и калибратор.

6.4.2.4 Должны загореться светодиоды «+24», «+5» на лицевой панели пульта ППУ-330.

6.4.2.5 На лицевой панели модуля должен мигать светодиод «Работа».

6.4.2.6 Включенный модуль выдержать не менее 10 мин.

6.4.2.7 На персональном компьютере запустить программу «PPUmetr», наведя курсор на одноименную иконку и дважды нажав левую клавишу «мыши».

6.4.2.8 На экране появиться рабочее окно «PPUmetr» (рисунок 1).

6.4.2.9 В диалоговом окне (рисунок 1) выбрать:

- «Модули Р-310, Р-320, Р-380»;

- «Выбор СОМ порта»;

- в окне «Частота шины I2C кГц» выставить «400»;

6.4.2.10 Нажать кнопку «Старт ППУ», красное поле рядом с кнопкой поменяет цвет на зеленый.

6.4.2.11 Нажать кнопку «Поиск УСО», при этом в поле «Каркас» отобразиться подключенный модуль «АЦП-62».

6.4.2.12 Нажать кнопку «Вкл. СОМ».

6.4.2.13 Навести курсор «мыши» на строку «АЦП-62» в поле «Каркас» и щелкнуть по ней левой клавишей «мыши».

6.4.2.14 На экране появиться окно «Калибровка», смотри рисунок 2.

6.4.2.15 Выбрать закладку «Контроль». На экране появиться рабочее окно (рисунок 12).

PPUmetr

Файл Настройки Калибровка средств Упр-е КАС Отчеты

Настройки Калибровка Контроль

Режим

Количество точек: 5

Выходы Место 3 Модуль АЦП 83 2 Серийный №

Каркас

Задать распределение точек

Каналы	Тип датчика	T преобр-я	Задано	Получено	Сигнал	Место	Модуль
1	ТСМ-50М/Λ100=1,428/0-100С	20 мс	91А1	91А1	199,988	1	
2	ТСМ-50М/Λ100=1,428/0-100С	20 мс	91А1	91А1	199,988	2	АЦП 80.2
3	ТСМ-50М/Λ100=1,428/0-100С	20 мс	91А1	91А1	199,988	3	
4	ТСМ-50М/Λ100=1,428/0-100С	20 мс	91А1	91А1	199,988	4	
5	ТСМ-50М/Λ100=1,428/0-100С	20 мс	91А1	91А1	199,988	5	
6	ТСМ-50М/Λ100=1,428/0-100С	20 мс	91А1	91А1	199,988	6	
7	ТСМ-50М/Λ100=1,428/0-100С	20 мс	91А1	91А1	199,988	7	
8	ТСМ-50М/Λ100=1,428/0-100С	20 мс	91А1	91А1	199,988	8	
9	ТСМ-50М/Λ100=1,428/0-100С	20 мс	91А1	91А1	199,988	9	
10	ТСМ-50М/Λ100=1,428/0-100С	20 мс	91А1	91А1	199,988	10	
11	ТСМ-50М/Λ100=1,428/0-100С	20 мс	91А1	91А1	199,988	11	
12	ТСМ-50М/Λ100=1,428/0-100С	20 мс	91А1	91А1	199,988	12	
13	ТСМ-50М/Λ100=1,428/0-100С	20 мс	91А1	91А1	199,988	13	
14	ТСМ-50М/Λ100=1,428/0-100С	20 мс	91А1	91А1	199,988	14	
15	ТСМ-50М/Λ100=1,428/0-100С	20 мс	91А1	91А1	199,988	15	
16	ТСМ-50М/Λ100=1,428/0-100С	20 мс	91А1	91А1	199,988		

Настройки контроля

Время установления 1 (сек) 30

Время установления 2 (сек) 10

Количество измерений 1

Счетчик времени

Послать задание Запуск контроля Закончить

Статус: Контр. сумма - ОК

Рисунок 12 - Рабочее окно «Контроль»

Подп. и дата
Инв. № дубл.
Взам. Инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

6.4.2.16 При открытии рабочего окна «Контроль» на его фоне появится диалоговое окно (рисунок 4), необходимо сделать выбор: загрузить ранее сформированную технологическую программу или создать новую.

6.4.2.17 Для формирования задания каналу - нажать на строку отображающую канал, должно появиться диалоговое окно «Выбор типа датчика» (рисунок 13).

Выбор типа датчика

Тип модуля

АЦП 62, 63, 64, 73, 74, 83, 84, 93, 94

Время преобразования (мс)

A1 - 20 B1 - 1

A2 - 40 B2 - 1

A3 - 80 B3 - 2

A4 - 160 B4 - 3

A5 - 320 B5 - 5

B6 - 10

Тип датчика

- АЦП 62.2

+ Термосопротивления ТСП-100П

+ Термосопротивления ТСП-50П

+ Термосопротивления ТСП-46 Ом, гр.21

+ Термосопротивления ТСМ-100М

- Термосопротивления ТСМ-50М

+ W100=1,426

- W100=1,428

-50...+150С

0-200С

-50...+50С

0-100С

+ Термосопротивления ТСМ-53 Ом, гр.23

Диапазон задания каналов

Один Все Выборочно

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok

Ok Отмена

Рисунок 13 - Рабочее окно «Выбор типа датчика»

6.4.2.18 Здесь необходимо выбрать:

- «время преобразования» по умолчанию «А3-80»;
- «тип датчика», смотри пункт 6.2.3.1;
- «Диапазон задания каналов» необходимо выбрать «Все» или «Выборочно».

Примечание – После выбора «тип датчика» определяем уровень сигнала по таблице 1.

По умолчанию джамперы XS1 установлены в каналах на соединители X1 для приема сигнала низкого уровня «Н».

Для приема сигнала высокого уровня «В» - джамперы XS1 снять.

6.4.2.19 Нажать кнопку «ОК». Таким образом формируется технологическая программа для всего модуля.

6.4.2.20 После формирования технологической программы происходит возврат к рабочему окну «Контроль» (рисунок 12).

6.4.2.21 Нажать кнопку «Послать задание».

Необходимо убедиться, что задание дошло до модуля – значения в столбцах «Задано» и «Получено» должны совпадать.

Подп. и дата
Инв. № дубл.
Взам. Инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

АДИГ.426431.027 Д 1

Лист

16

6.4.2.22 Для ручной проверки модуля АЦП-62 установить Туст1=18 с.

Примечание - Каналы переключаются вручную. Входной сигнал задается калибратором (или иным задатчиком).

Результат наблюдается в графе «Сигнал».

6.4.2.23 Нажать кнопку «Запуск контроля». На экране появится окно (рисунок 6).

6.4.2.24 В окне (рисунок 6) ввести заводской номер модуля и нажать кнопку «ОК». На экране появится диалоговое окно, смотри рисунок 7.

6.4.2.25 При проверке в нормальных климатических условиях, в диалоговом окне «Контроль» нажать кнопку «нет».

6.4.2.26 Для проверки каналов «9-16», переподключить жгут от СПК модулей АЦП «КВИНТ-5» с разъема «1» на разъем «2» проверяемого модуля.

6.4.2.27 По окончании сбора данных выдается сообщение "Модуль обработан". Файл с номером модуля и с собранными данными сохраняется в папке «Result».

6.4.2.28 В рабочем окне «Контроль» (рисунок 3) в строке «Меню» выбрать «Отчеты». Появится окно «Отчеты» (рисунок 8).

6.4.2.29 В окне «Отчеты» выбрать «Сформировать отчет». Появится окно «Настройки отчета» (рисунок 9).

6.4.2.30 В появившемся окне «Настройки отчета»:

- в поле «Заводской номер» вводим номер поверяемого модуля;
- «Класс модуля» выбрать «Обычный»;
- «Тип отчета» выбрать «Обычный»;
- в поле «То» ввести температуру, при которой проводилась проверка;
- «Дата формирования отчета» ввести «дд.мм.гггг».

Нажать кнопку «Выполнить».

6.4.2.31 По окончании формирования протокола появляется окно «Info» смотри рисунок 10. Нажать кнопку «Ок».

6.4.2.32 Для просмотра отчета необходимо в папке Report выбрать файл с номером поверяемого модуля и открыть его с помощью приложения Excel (рисунок 11)

6.4.2.33 Модуль АЦП-62 считается прошедшим проверку, если в графе «Вывод» протокола появилась надпись «годен».

7 Обработка результатов измерений

7.1 Обработка результатов производится автоматически в сервисном компьютере.

7.2 По распечатанным протоколам проанализировать данные в столбце «Доизм, %», отражающие основную приведенную погрешность.

7.3 Если полученное значение основной приведенной погрешности не превышает значений, указанных в таблице 3, то модуль АЦП считается годным.

8 Оформление результатов поверки

8.1 Результаты поверки оформляются в соответствии с порядком проведения поверки средств измерений, требованиям к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке, утвержденному приказом Минпромторга России №1815 от 02 июля 2015 года.

8.2 При проведении поверки ведется протокол по форме приложения Г.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АДИГ.426431.027 Д 1

Лист

17

9 Перечень принятых сокращений

АЦП — аналого-цифровой преобразователь;
 ПТК — программно-технический комплекс;
 СПК — средство производственного контроля;
 ТХА — термопара хромель алюмель;
 ТХК — термопара хромель копель;
 ТСМ — термопреобразователи сопротивления медные;
 ТСП — термопреобразователи сопротивления платиновые;
 КМС — клеммно-модульный соединитель.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	АДИГ.426431.027 Д1			Лист
								18
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				

Приложение А

(справочное)

Формулы расчета основной приведенной погрешности и ее компонент

Основную приведенную погрешность определяется по формуле:

$$\delta = Y - X$$

где: δ – основная приведенная погрешность, в %;

Y - измеренное относительное значение сигнала, в %;

X – относительное значение сигнала на входе канала, в %.

Результаты поверок считаются положительными, если основная приведенная погрешность $\delta\%$ любого канала аналогового ввода не превышает пределов, указанных в таблице 3.

Абсолютное значение величины сигнала на входе канала в зависимости от его относительного значения X для различных типов аналоговых датчиков, соответствующих таблице 3, определять по формулам:

1) Для унифицированных токовых датчиков:

$$I = (I_{\max} - I_0) \cdot X/100 \% + I_0$$

где: I - устанавливаемый входной ток от источника, мА;

I_{\max}, I_0 - соответственно токи в конечной и начальной точках диапазона входных сигналов, мА;

X - относительное значение устанавливаемого входного сигнала, %.

2) Для датчиков напряжения высокого и низкого уровня:

$$U = (U_{\max} - U_0) \cdot X/100 \% + U_0$$

где: U - устанавливаемое входное напряжение, В;

U_{\max}, U_0 - соответственно напряжения в конечной и начальной точках диапазона входных сигналов, В;

X - относительное значение устанавливаемого входного сигнала, %.

3) Для термопреобразователей термоэлектрических поверку каналов производить при температуре холодного спая 0°C .

При определении погрешности вначале определить температуру T исходя из относительного значения сигнала X по формуле:

$$T = X/100 \% \cdot T_{\max}$$

где: T_{\max} - верхнее предельное значение температуры в заданном диапазоне измерения $^\circ\text{C}$;

X - относительное значение устанавливаемого входного сигнала, %.

Затем по значению T на основании нормирующих характеристик термопар по ГОСТ Р 8.585-2001 определить абсолютную величину входного сигнала для данного относительного значения X .

4) Для термопреобразователей сопротивления, вначале определить температуру T исходя из относительного значения сигнала X по формуле:

$$T = X/100 \% \cdot (T_{\max} - T_{\min}) + T_{\min}$$

где: T_{\max}, T_{\min} - соответственно верхнее и нижнее предельные значения температур в заданном диапазоне измерения, $^\circ\text{C}$ (T_{\min} подставляется в формулу с учетом знака);

X - относительное значение устанавливаемого входного сигнала, %.

Затем по значению T на основании нормирующих характеристик термометров сопротивления по ГОСТ Р 8.625-2006 определить абсолютную величину входного сигнала для данного относительного значения X .

Подл. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. Инв. №	
Подл. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подл.	Дата

АДИГ.426431.027 Д 1

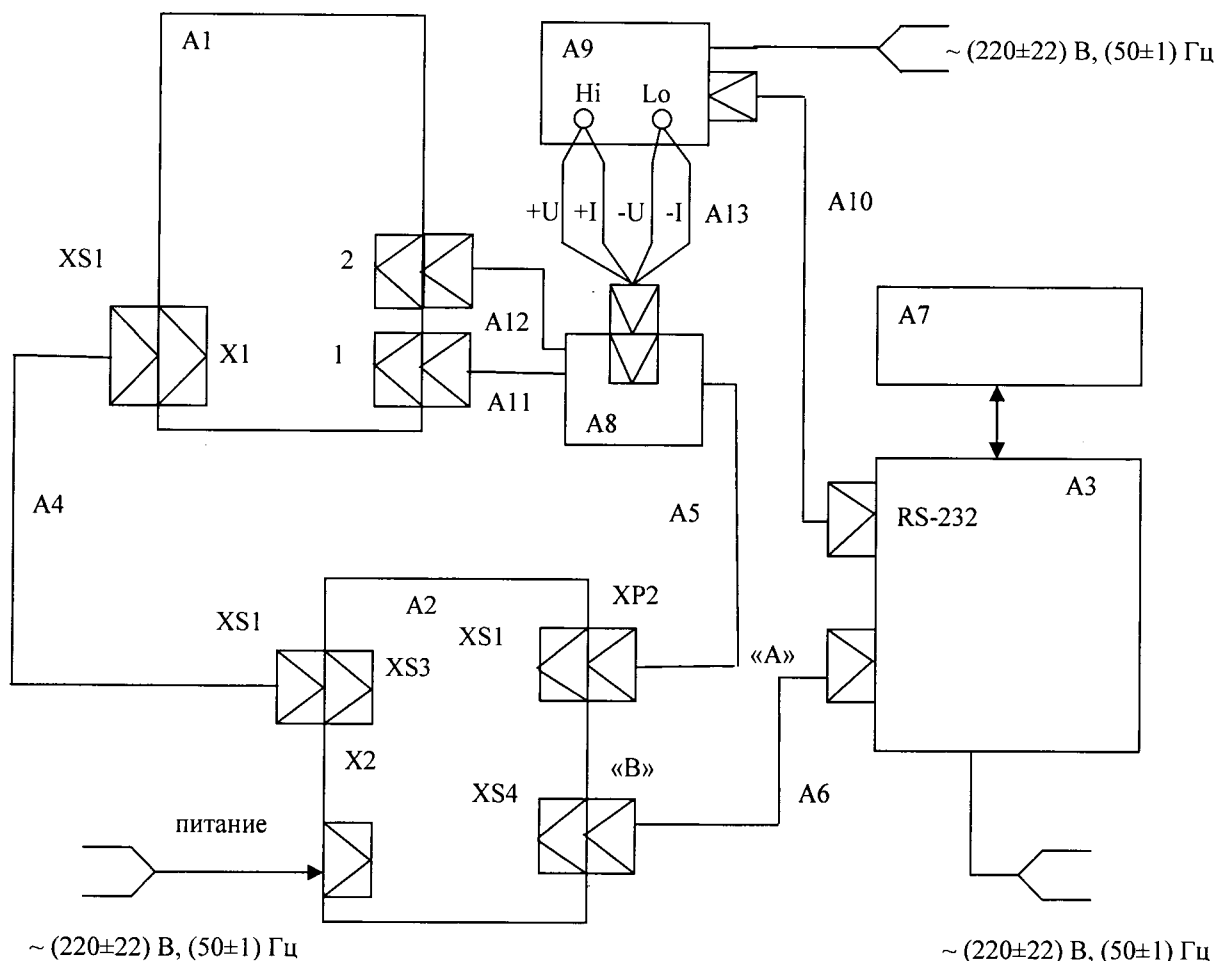
Лист

19

Приложение Б

(обязательное)

Схема поверки преобразователя АЦП-60



- A1 – Поверяемый преобразователь АЦП-60;
- A2 – Пульт ППУ-330;
- A3 – Персональный компьютер;
- A4 – Кабель К1-ППУ АСИР.685611.014;
- A5 – Кабель К2-КАС АСИР.685611.031;
- A6 – Кабель USB;
- A7 – Принтер;
- A8 - Коммутатор аналоговых сигналов (автоматический или ручной);
- A9 - Калибратор;
- A10 – Кабель PC1 (RS-232) АСИР.685611.040;
- A11, A12 – Кабель К5-КАС АСИР.685611.034 и
кабель К9-КАС АСИР.685611.038 (переходник);
- A13 – Кабель К1-КАС АСИР.685611.030;

Рисунок Б.1

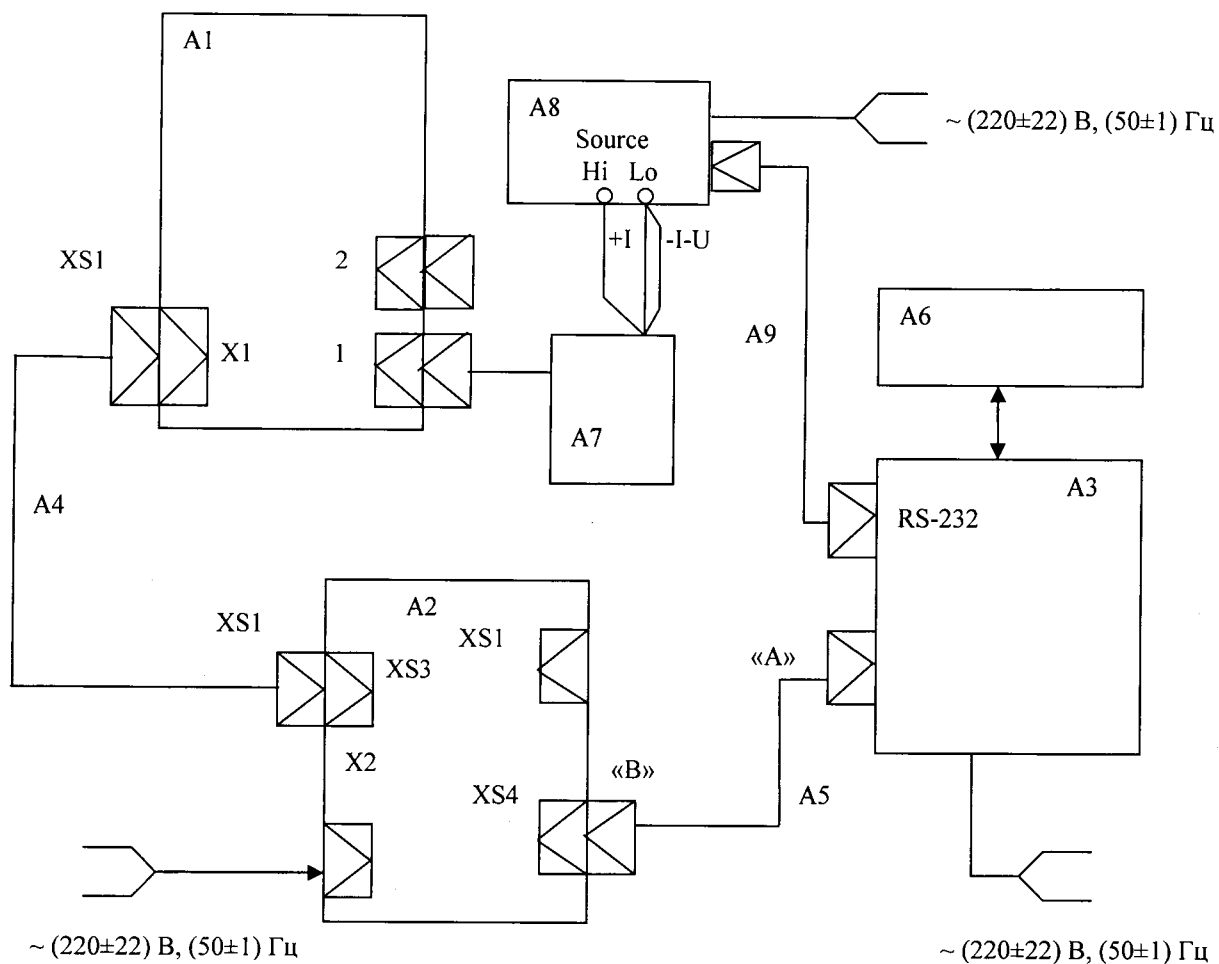
Инв. № подл.	Подл. и дата	Инв. № дубл.	Подл. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подл. Дата

АДИГ.426431.027 Д1

Лист

20

Приложение В
(обязательное)
Схема поверки преобразователя АЦП-62



- A1 – Поверяемый преобразователь АЦП-62;
- A2 – Пульт ППУ-330;
- A3 – Персональный компьютер;
- A4 – Кабель К1-ППУ АСИР.685611.014;
- A5 – Кабель USB;
- A6 – Принтер;
- A7 – СПК модулей АЦП «КВИНТ-5» АСИР.442261.289;
- A8 - Калибратор;
- A9 – Кабель PC1 (RS-232) АСИР.685611.040.

Рисунок В.1

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. Инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Приложение Г

(рекомендуемое)

Форма протокола поверки

Протокол № _____

Поверки преобразователя аналого-цифрового АЦП- _____ № _____

Количество измерительных каналов _____

Тип датчика _____
(в соответствии с ГОСТ)

Диапазон входных сигналов (мА, В, Ом) _____

Диапазон измеряемых температур (°С) _____
(только для термопар и термометров сопротивления)

Предел допускаемой основной погрешности (%) _____

Эталоны и вспомогательные средства 1. _____
(краткое наименование, тип, заводской номер)

2. _____

3. _____

Условия поверки $t =$ _____ $\delta =$ _____
(температура и относительная влажность окружающего воздуха)

1 Результаты внешнего осмотра _____
(соответствует, не соответствует)

2. Сопротивление изоляции гальванической развязки каналов _____
($> 20 \text{ МОм}$, $< 20 \text{ МОм}$)

3 Метрологические характеристики: _____
(соответствуют, не соответствуют)

Выводы: _____
(ИТ годен, не годен)

Приложение: протокол поверки преобразователя аналого-цифрового

Поверку проводил _____
(подпись) _____ (расшифровка подписи)

« _____ » _____ 20 _____ г.

Подп. и дата
Инб. № дубл.
Взам. Инб. №
Подп. и дата
Инб. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

АДИГ.426431.027 Д1

Лист

22

