

Генеральный директор  
ООО «VXI-Системы»  
С.Н.Зайченко

  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г.

*Информация  
6 марта 2017 г. 5  
Информация  
ООО «АКК Энерджи»  
11.23.16.2017  
Краниныков*



МОДУЛЬ АЦПК2

Руководство по эксплуатации

ФТКС.468260.129РЭ

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подп. и дата
8159	23.08.16			

**КОПИЯ  
ВЕРНА**



2017

## 5 Поверка

Настоящая поверка распространяется на модуль АЦПК2, выполненный в виде модуля VХI (далее по тексту - модуль).

### 5.1 Общие требования

5.1.1 Поверка модуля должна производиться метрологической службой предприятия, на котором он эксплуатируется, аккредитованной в установленном порядке на проведение данных работ.

5.1.2 При самостоятельной поставке модуля поверка должна производиться не реже одного раза в два года, а также после хранения, продолжавшегося более 6 месяцев.

5.1.3 При поставке модуля в составе другого изделия порядок поверки модуля может определяться руководством по эксплуатации изделия, в составе которого модуль поставляется.

5.1.4 При поверке должны использоваться поверенные метрологической службой в установленном порядке средства измерения и контроля, имеющие действующие свидетельства о поверке.

5.1.5 Перед началом поверки необходимо проверить работоспособность модуля в соответствии с п. 1.4.4.

5.1.6 Модуль подвергать поверке только при положительном результате выполнения проверки его работоспособности.

5.1.7 Все вводимые в ПЭВМ значения величин должны быть представлены в основных единицах международной системы единиц физических величин СИ в формате с плавающей точкой.

При вводе нецелых чисел разделителем целой и дробной частей числа является символ «.» (точка).

Разделителем мантиссы порядка является символ (буква) «Е», либо символ (буква) «е» латинского, либо русского шрифтов.

Инв. № подл.	8159	Подп. и дата	23.08.16	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				ФТКС.468260.129РЭ			
								Лист			
								36			

## 5.2 Операции поверки

5.2.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке или после ремонта	периодической поверке
1 Внешний осмотр	5.6.1	+	+
2 Опробование	5.6.2	+	+
3 Определение метрологических характеристик:	5.6.3	+	+
3.1 Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока	5.6.3.2	+	+
3.2 Определение абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока в диапазонах $\pm 0,01$ и $\pm 0,1$ мА	5.6.3.3	+	+
3.3 Определение абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока в диапазонах $\pm 1$ и $\pm 10$ мА	5.6.3.4	+	+
3.4 Определение абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току в диапазоне от 0,1 Ом до 100 кОм	5.6.3.5	+	+
3.5 Определение абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току в диапазоне свыше 100 кОм до 1 МОм	5.6.3.6	+	+

Име. № подл.	8159
Взам. инв. №	
Име. № дубл.	
Подп. и дата	23.08.16
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.468260.129РЭ	Лист
						37

### 5.3 Средства поверки

5.3.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки указанные в таблице 5.2.

Таблица 5.2

Наименование пункта ФТКС.468260.129РЭ	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки, обозначение нормативного документа, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
5.6.3.2	Вольтметр универсальный В7-54/3: диапазон измерений напряжения постоянного тока от 0,01 мВ до 100 В, пределы допускаемой относительной погрешности измерений $\pm 0,02 \%$
5.6.3.3, 5.6.3.4	Вольтметр универсальный В7-40: диапазон от 0,01 мкА до 2 А, пределы допускаемой относительной погрешности измерений $\pm 0,2 \%$
5.6.3.2, 5.6.3.3, 5.6.3.4	Источник питания постоянного тока GPR 30H10D: выходное напряжение от 1 до 300 В, нестабильность выходного напряжения U, В, не более $(1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5 \cdot 10^{-3})$ В
5.6.3.5	Магазин электрического сопротивления Р4834: диапазон воспроизведения сопротивления постоянному току от 0,1 Ом до 100 кОм, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения $\pm 0,02 \%$
5.6.3.6	Магазин сопротивления рычажный Р4002: диапазон воспроизведения сопротивления постоянному току от 0,1 до 1 МОм, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения $\pm 0,1 \%$
Вспомогательные средства поверки	
5.5.1	Термогигрометр «ИВА-6Н-Д»: диапазон измерений температуры окружающей среды от 0 до 50 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры окружающей среды $\pm 0,5 \text{ }^\circ\text{C}$ ; диапазон измерений относительной влажности среды от 0 до 98 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности $\pm 2 \%$
Вспомогательное оборудование	
5.6.3.1 - 5.6.3.6	Управляющая ЭВМ с внешними устройствами и следующим установленным программным обеспечением: операционная система Windows (32-bit), комплект программного обеспечения интерфейса VXI, комплект драйверов модулей Инфортест
5.6.3.1 - 5.6.3.6	Общесистемный интерфейс информационной связи ЭВМ и крейта VXI, соответствующий спецификациям VPP Альянса производителей систем VXI plug&play

Име. № подл.	8159
Подп. и дата	23.08.16
Взам. инв. №	
Име. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.468260.129РЭ	Лист 38

Вместо указанных в таблице средств поверки допускается применять другие аналогичные меры и измерительные приборы, обеспечивающие измерения соответствующих параметров с требуемой точностью.

Применяемые средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (знаки поверки) о поверке.

Для управления работой модуля при выполнении поверки должно использоваться дополнительное оборудование, включающее ПЭВМ с внешними устройствами (монитор, клавиатура, манипулятор «мышь»), крейт VXI, комплект общесистемного интерфейса (контроллер интерфейса, кабель, контроллер слота ноль), соответствующий спецификациям VPP Альянса производителей систем VXI plug&play, а также программное обеспечение, включающее ФТКС.76129-01 32 01 Модуль АЦПК2 Драйвер Руководство системного программиста, ФТКС.66129-01 34 01 Модуль АЦПК2 Управляющая панель Руководство оператора, библиотека функций VISA, соответствующая спецификациям VPP Альянса производителей систем VXI plug&play.

#### 5.4 Требования безопасности

5.4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», а также изложенные в руководстве по эксплуатации на модуль и в технической документации на применяемые при поверке эталоны, средства измерений и вспомогательное оборудование.

#### 5.5 Условия поверки и подготовка к ней

5.5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С  $23 \pm 5$ ;
- относительная влажность воздуха, %  $65 \pm 15$ ;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)  $100 \pm 4 (750 \pm 30)$ ;
- напряжение питающей сети, В  $220 \pm 22$ ;
- частота питающей сети, Гц  $50 \pm 1$ .

5.5.2 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- выдержать модуль в условиях, указанных в п. 5.5.1 в течение не менее 4 ч;
- выполнить операции, оговоренные в технической документации на применяемые средства поверки по их подготовке к измерениям;
- выполнить операции, оговоренные в подразделе 2.2 «Подготовка к использованию»;

Изн. № подл.	8159	Подп. и дата	23.08.16	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата	ФТКС.468260.129РЭ					Лист
												39
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						Формат А4		

- изучить правила работы с управляющей панелью модуля (см. ФТКС.66129-01 34 01 Модуль АЦПК2 Управляющая панель Руководство оператора).

## 5.6 Порядок проведения поверки

### 5.6.1 Внешний осмотр

5.6.1.1 При внешнем осмотре проверить состояние элементов, расположенных на лицевой панели модуля, в том числе состояние контактов соединителей, а также состояние покрытий конструктивных элементов модуля.

### 5.6.2 Опробование

5.6.2.1 Опробование выполнить согласно п. 1.4.4.

### 5.6.3 Определение метрологических характеристик модуля

5.6.3.1 Перед проведением проверок необходимо:

- подготовить измерительные приборы и принадлежности:
  - 1) вольтметр универсальный В7-54/3 (Р1),
  - 2) вольтметр универсальный В7-40 (Р2),
  - 3) источник питания постоянного тока GPR 30H10D,
  - 4) магазин электрического сопротивления Р4834,
  - 5) магазин сопротивлений рычажный Р4002,
  - 6) устройство коммутационное (УК) UNC3.622.037,
  - 7) кабель СК22 UNC4.853.018 (соединение УК с модулем),
  - 8) два кабеля НН1 UNC4.853.038 (соединение УК и приборов),
  - 9) два кабеля НН11 UNC4.853.052 (соединение УК и приборов).
- установить проверяемый модуль в кейт VXI, заземлить приборы;
- включить измерительные приборы;
- установить вольтметр В7-54/3 в режим измерения напряжения постоянного тока с автоматической установкой диапазона;
- установить вольтметр В7-40 в режим измерения силы постоянного тока;
- включить ЭВМ, убедиться, что нет сообщений об ошибках ее самотестирования и загрузки операционной среды;
- включить питание кейта VXI, выдержать кейт и модуль во включенном состоянии не менее 10 мин;
- руководствуясь приложением Г «Порядок запуска программ на исполнение» запустить на исполнение программу ФТКС.66129-01.

Инв. № подл.	8159	Подп. и дата	23.08.16	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата						Лист
												40
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.468260.129РЭ							

Примечания:

1 Все измеряемые приборами и регистрируемые значения величин должны содержать не менее четырех значащих цифр, если другое не оговорено.

2 Для установки отрицательных величин напряжений и токов в схемах, приведенных на рисунках Б.1 - Б.2 приложения Б настоящего руководства, необходимо изменить соединения кабелей с выходами «+» и «-» источника питания. Для этого необходимо конец кабеля, соединенный с выходом «+» источника питания, отсоединить от выхода «+» и соединить с выходом «-» источника питания, а конец кабеля, соединенный с выходом «-» источника питания, отсоединить от выхода «-» и соединить с выходом «+» источника питания.

5.6.3.2 Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока

5.6.3.2.1 Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока выполнить в следующем порядке:

а) собрать схему поверки в соответствии с рисунком Б.1 приложения Б.

Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока выполнить для всех значений напряжения, указанных в графе «Измеряемые значения» таблицы 5.3, в точках, близких к верхним границам диапазона измерений ( $U_v$ ) и в точках, близких к нижним границам диапазона ( $U_n$ ), сначала для положительных, затем для отрицательных значений.

Таблица 5.3

Диапазон	Измеряемые значения		Допустимые значения абсолютной погрешности измерений	
	$U_n$	$U_v$	для $U_n$	для $U_v$
$\pm 10$ мВ	$\pm 1$ мВ	$\pm 9$ мВ	$\pm 0,04$ мВ	$\pm 0,04$ мВ
$\pm 100$ мВ	$\pm 10$ мВ	$\pm 90$ мВ	$\pm 0,14$ мВ	$\pm 0,46$ мВ
$\pm 1$ В	$\pm 100$ мВ	$\pm 900$ мВ	$\pm 0,65$ мВ	$\pm 1,85$ мВ
$\pm 10$ В	$\pm 1$ В	$\pm 9$ В	$\pm 6,5$ мВ	$\pm 18,5$ мВ
$\pm 100$ В	$\pm 10$ В	$\pm 90$ В	$\pm 55$ мВ	$\pm 95$ мВ

б) установить на управляющей панели АЦПК2:

- 1) закладку - «Измерение»;
- 2) режим измерения - «U» (измерение напряжения);
- 3) диапазон измерений - « $\pm 10$  мВ»;
- 4) время измерения - «20 мс»;

Име. № подл.	8159	Подп. и дата	23.08.16	Име. № дубл.		Подп. и дата	
Взам. инв. №		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
ФТКС.468260.129РЭ							41

- в) установить на УК:
  - 1) переключатель «Р/А» в положение «Р»;
  - 2) переключатель «Режим» в положение «U1»;
  - 3) ручки «ГРУБО» и «ТОЧНО» - в крайне левое положение;
- г) включить источник питания, установить его выходное напряжение равным 2 В;
- д) установить напряжение, измеряемое вольтметром P1, равным Un в диапазоне 10 мВ (см. таблицу 5.3), при помощи ручек «ГРУБО» и «ТОЧНО» на УК. Зарегистрировать показание вольтметра P1 как Узд, В;
- е) установить на УК переключатель «Р/А» в положение «А»;
- ж) на управляющей панели АЦПК2 нажать клавишу «Измерить», зарегистрировать измеренное значение как Uизм, В;
- з) открыть файл «Протокол\_АЦПК2.xls» (лист «Проверка напряжения»). Последовательно ввести в протокол номер модуля, дату проведения проверки, значения Узд, В, и Изм, В. В столбце «Рассчитанная абсолютная погрешность» наблюдать результат;
- и) выполнить действия б) - з) для всех значений напряжения, указанных в графе «Измеряемые значения» таблицы 5.3;

Примечания:

1 Абсолютная погрешность измерений  $\Delta U, В$ , вычисляется по формуле:

$$\Delta U = U_{изм} - U_{зд} \quad (4)$$

2 Файл «Протокол\_АЦПК2.xls» входит в состав программного обеспечения управляющей панели модуля АЦПК2 и выполнен в среде Microsoft Excel.

3 При выполнении действия б) необходимо устанавливать на управляющей панели АЦПК2 соответствующий диапазон измерений напряжения.

4 Переключатель «Режим», расположенный на УК, устанавливать в положение U1 для проверок в диапазонах  $\pm 10$  мВ и  $\pm 100$  мВ и в положение U2 для проверок в диапазонах  $\pm 1$  В,  $\pm 10$  В и  $\pm 100$  В.

5 Регулировку напряжения, измеряемого вольтметром P1, при помощи ручек «ГРУБО» и «ТОЧНО», расположенных на УК, производить только в положении «U1» переключателя «Режим». В положении «U2» переключателя «Режим» регулировку напряжения производить только регулятором выходного напряжения источника питания.

6 Перед изменением полярности измеряемого напряжения необходимо выключить источник питания.

7 Перед установкой напряжения в диапазоне « $\pm 100$  мВ» выходное напряжение источника питания установить равным 20 В;

к) выключить изделие и приборы, отсоединить кабели и принадлежности.

5.6.3.2.2 Результаты поверки считать положительными, если для всех измеренных значений напряжения вычисленное значение  $\Delta U, В$ , находятся в пределах, указанных в графе «Допустимые значения абсолютной погрешности измерений» таблицы 5.3.

Име. № подл.	8159
Взам. инв. №	
Име. № дубл.	
Подп. и дата	23.08.16

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.468260.129РЭ	Лист
						42

5.6.3.3 Определение абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока в диапазонах  $\pm 0,01$  и  $\pm 0,1$  мА

5.6.3.3.1 Определение абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока в диапазонах  $\pm 0,01$  и  $\pm 0,1$  мА выполнять в следующем порядке:

- а) включить источник питания, установить его выходное напряжение равным 200 мВ, и выключить его;
- б) собрать схему поверки в соответствии с рисунком Б.2 приложения Б;
- в) установить на устройстве коммутационном УК переключатель «Р/А» в положение «Р», ручки «ГРУБО» и «ТОЧНО» - в крайне левое положение.

Определение абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока выполнять для всех значений тока, указанных в графе «Измеряемые значения» таблицы 5.4, в точках, близких к верхним границам диапазона измерений (Iв) и в точках, близких к нижним границам диапазона (Iн), сначала для положительных, затем для отрицательных значений.

Таблица 5.4

Диапазон	Измеряемые значения		Допустимые значения абсолютной погрешности измерений	
	Iн	Iв	для Iн	для Iв
$\pm 10$ мкА	$\pm 1,00$ мкА	$\pm 9,00$ мкА	$\pm 0,05$ мкА	$\pm 0,23$ мкА
$\pm 100$ мкА	$\pm 10,00$ мкА	$\pm 90,00$ мкА	$\pm 0,48$ мкА	$\pm 2,27$ мкА

- г) установить на вольтметре В7-40 диапазон измерений силы постоянного тока 200 мкА. Включить источник питания;
- д) установить на управляющей панели АЦПК2:
  - 1) закладку - «Измерение»;
  - 2) режим измерения - «I» (измерение тока);
  - 3) диапазон измерений - « $\pm 10$  мкА»;
  - 4) время измерения - «20 мс»;
- е) установить на УК переключатели:
  - 1) «Р/А» в положение «Р»;
  - 2) «Режим» в положение «I»;

Име. № подл.	8159	Подп. и дата	23.08.16	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата						Лист
							ФТКС.468260.129РЭ					43
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата								

- ж) установить ток, измеряемый вольтметром, равным  $I_n$  в диапазоне «± 10 мкА» (см. таблицу 5.4), при помощи ручек «ГРУБО» и «ТОЧНО», расположенных на УК и, при необходимости, путем изменения выходного напряжения источника питания. Зарегистрировать показание вольтметра как  $I_{зд}$ , мкА;
- з) установить на УК переключатель «Р/А» в положение «А»;
- и) на управляющей панели АЦПК2 нажать клавишу «Измерить», зарегистрировать измеренное значение как  $I_{изм}$ , мкА;
- к) открыть файл «Протокол\_АЦПК2.xls» (лист «Проверка тока»). Последовательно ввести в протокол заводской номер модуля, дату проведения проверки, значения  $I_{зд}$ , мкА, и  $I_{изм}$ , мкА. В столбце «Рассчитанная абсолютная погрешность» наблюдать результат;
- л) выполнить действия д) - к) для всех значений токов, указанных в графе «Измеряемые значения» таблицы 5.4. Перед установкой токов в диапазоне «± 100 мкА» выходное напряжение источника питания установить равным 2 В.

Примечания

1 Абсолютная погрешность измерений  $\Delta I$ , мкА, вычисляется по формуле

$$\Delta I = I_{изм} - I_{зд} \quad (5)$$

2 При выполнении действия б) необходимо устанавливать на управляющей панели АЦПК2 соответствующий диапазон измерений тока;

м) выключить изделие и приборы, отсоединить кабели и принадлежности.

5.6.3.3.2 Результаты поверки считать положительными, если для всех измеренных значений силы тока вычисленное значение  $\Delta I$ , мкА, находятся в пределах, указанных в графе «Допустимые значения абсолютной погрешности измерений» таблицы 5.4.

5.6.3.4 Определение абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока в диапазонах ±1 и ±10 мА

5.6.3.4.1 Определение абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока в диапазонах ±1 и ±10 мА выполнять в следующем порядке:

- а) включить источник питания, установить его выходное напряжение равным 10 В, ток ограничения 20 мА и выключить его.
- б) собрать схему поверки в соответствии с рисунком Б.2 Приложения Б.
- в) установить на устройстве коммутационном переключатель «Р/А» в положение «Р», ручки «ГРУБО» и «ТОЧНО» - в крайне левое положение.

**ВНИМАНИЕ: ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ИЗМЕРЕНИЙ СИЛЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА В ДИАПАЗОНАХ «± 1 МА» И «± 10 МА» ЗАПРЕЩАЕТСЯ УСТАНОВЛИВАТЬ РЕЖИМ АВТОМАТИЧЕСКОГО ВЫБОРА ДИАПАЗОНА В ВОЛЬТМЕТРЕ В7-40!**

Име. № подл.	8159	Подп. и дата	23.08.16	Взам. инв. №		Име. № дубл.		Подп. и дата							Лист
															44
										ФТКС.468260.129РЭ					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата											

Определение абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока в диапазонах  $\pm 1$  и  $\pm 10$  мА выполнять для всех значений тока, указанных в графе «Измеряемые значения» таблицы 5.5, в точках, близких к верхним границам диапазона измерений (Iв) и в точках, близких к нижним границам диапазона (Iн), сначала для положительных, затем для отрицательных значений.

Таблица 5.5

Диапазон	Измеряемое значение		Допустимые значения абсолютной погрешности измерений	
	Iн	Iв	для Iн	для Iв
$\pm 1$ мА	$\pm 100,0$ мкА	$\pm 900,0$ мкА	$\pm 3,8$ мкА	$\pm 18,2$ мкА
$\pm 10$ мА	$\pm 1,000$ мА	$\pm 8,000$ мА	$\pm 38$ мкА	$\pm 164$ мкА

- г) установить на вольтметре В7-40 диапазон измерений силы постоянного тока 2 мА. Включить источник питания;
- д) установить на управляющей панели АЦПК2:
- 1) закладку - «Измерение»;
  - 2) режим измерения - «I» (измерение тока);
  - 3) диапазон измерений - «1 мА»;
  - 4) время измерения - «20 мс»;
- е) установить на УК переключатели:
- 1) «P/A» в положение «P»,
  - 2) «Режим» в положение «I»;
- ж) установить ток, измеряемый вольтметром В7-40, равным Iн в диапазоне «1 мА» (см. таблицу 5.5), при помощи ручек «ГРУБО» и «ТОЧНО», расположенных на УК и, при необходимости, путем изменения выходного напряжения источника питания. Зарегистрировать показание вольтметра как Iзд, мкА;
- з) установить на УК переключатель «P/A» в положение «A»;
- и) на управляющей панели АЦПК2 нажать клавишу «Измерить», зарегистрировать измеренное значение как Iизм, мкА;
- к) открыть файл «Протокол\_АЦПК2.xls» (лист «Проверка тока»). Последовательно ввести в протокол номер модуля, дату проведения проверки, значения Iзд, мкА, и Iизм, мкА. В столбце «Рассчитанная абсолютная погрешность» наблюдать результат;
- л) выполнить действия д) - к) для всех значений токов, указанных в графе «Измеряемые значения» таблицы 5.5. Перед установкой токов в диапазоне « $\pm 10$  мА» установить на вольтметре В7-40 диапазон измерений силы постоянного тока 20 мА. Для установки тока 8 мА ручки «Грубо» и «Точно» на УК установить в крайнее правое положение, а затем, плавно регулируя выходное напряжение источника питания, установить требуемое значение тока, контролируя его по показаниям вольтметра.

Примечания

- 1 Абсолютная погрешность измерений  $\Delta I$ , мкА, вычисляется по формуле 5.
- 3 При выполнении действия б) необходимо устанавливать на управляющей панели АЦПК2 соответствующий диапазон измерений тока;

м) выключить изделие и приборы, отсоединить кабели и принадлежности.

Име. № подл.	8159
Подп. и дата	23.08.16
Взам. инв. №	
Име. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.468260.129РЭ	Лист 45

5.6.3.4.2 Результаты поверки считать положительными, если для всех измеренных значений силы тока вычисленное значение  $\Delta I$ , мкА, находятся в пределах, указанных в графе «Допустимые значения абсолютной погрешности измерений» таблицы 5.5.

5.6.3.5 Определение абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току в диапазоне от 0,1 Ом до 100 кОм

5.6.3.5.1 Определение абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току в диапазоне от 0,1 Ом до 100 кОм выполнять в следующем порядке:

а) собрать схему поверки в соответствии с рисунком Б.5 приложения Б. Проверку абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току в диапазоне до 100 кОм производить для всех значений сопротивления, указанных в графе «Измеряемые значения» таблицы 5.6 в точках, близких к верхним границам диапазона измерений ( $R_v$ ) и в точках, близких к нижним границам диапазона ( $R_n$ ).

Таблица 5.6

Верхний предел диапазона	Измеряемые значения		Допустимые значения абсолютной погрешности измерений	
	$R_n$	$R_v$	для $R_n$	для $R_v$
1 Ом	0,100 Ом	0,900 Ом	$\pm 0,004$ Ом	$\pm 0,036$ Ом
10 Ом	1,000 Ом	9,000 Ом	$\pm 0,019$ Ом	$\pm 0,090$ Ом
100 Ом	10,00 Ом	90,00 Ом	$\pm 0,09$ Ом	$\pm 0,45$ Ом
1 кОм	100,0 Ом	900,0 Ом	$\pm 0,9$ Ом	$\pm 4,5$ Ом
10 кОм	1,000 кОм	9,000 кОм	$\pm 0,019$ кОм	$\pm 0,090$ кОм
100 кОм	10,00 кОм	90,00 кОм	$\pm 0,19$ кОм	$\pm 0,90$ кОм

- б) установить на УК переключатель «Режим» в положение «R» и переключатель «P/A» в положение «P»;
- в) установить на управляющей панели АЦПК2:
- 1) закладку - «Измерение»,
  - 2) режим измерения - «R» (измерение сопротивления),
  - 3) диапазон измерений - «1 Ом»,
  - 4) время измерения - «20 мс»;
- г) установить на магазине сопротивления  $R_1$  значение сопротивления, равное 0;
- д) на управляющей панели АЦПК2 нажать клавишу «Измерить», зарегистрировать измеренное значение как  $R_0$ , Ом;
- е) установить на магазине сопротивления  $R_1$  значение сопротивления, равное  $R_n$  в диапазоне с верхним пределом 1 Ом (см. таблицу 5.6) и зарегистрировать его как  $R_{зд}$ , Ом;
- ж) на управляющей панели АЦПК2 нажать клавишу «Измерить», зарегистрировать измеренное значение как  $R_{изм}$ , Ом;
- з) открыть файл «Протокол\_АЦПК2.xls» (лист «Проверка сопротивления»). Последовательно ввести в протокол номер модуля, дату проведения проверки, значения  $R_0$ , Ом,  $R_{зд}$ , Ом, и  $R_{изм}$ , Ом. В столбце «Рассчитанная абсолютная погрешность» наблюдать результат;

Име. № подл.	8159
Взам. инв. №	
Име. № дубл.	
Подп. и дата	23.08.16
Подп. и дата	

и) повторить действия в) - з) для всех значений сопротивления, указанных в таблице 5.6.

Примечания

1 Абсолютная погрешность измерений  $\Delta R$ , Ом, вычисляется по формуле

$$\Delta R = (R_{изм} - R_0) - R_{зд} \quad (6)$$

2 При выполнении действия б) необходимо устанавливать на управляющей панели АЦПК2 соответствующий диапазон измерений сопротивления.

к) выключить изделие, отсоединить кабели и принадлежности.

5.6.3.5.2 Результаты поверки считать положительными, если для всех измеренных значений сопротивления вычисленные значения  $\Delta R$  находятся в пределах, указанных в графе «Допустимые значения абсолютной погрешности измерений» таблицы 5.6.

5.6.3.6 Определение абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току в диапазоне свыше 100 кОм до 1 МОм

5.6.3.6.1 Определение абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току в диапазоне свыше 100 кОм до 1 МОм выполнять в следующем порядке:

а) собрать схему в соответствии с рисунком Б.6 приложения Б.

Проверку абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току в диапазоне до 1 МОм выполнять для всех значений сопротивления, указанных в графе «Измеряемые значения» таблицы 5.7 в точках, близких к верхним границам диапазона измерений ( $R_v$ ) и в точках, близких к нижним границам диапазона ( $R_n$ ).

Таблица 5.7

Верхний предел диапазона	Измеряемые значения		Допустимые значения абсолютной погрешности измерений	
	$R_n$	$R_v$	для $R_n$	для $R_v$
1 МОм	100,0 кОм	900,0 кОм	$\pm 1,9$ кОм	$\pm 9,0$ кОм

б) установить на УК переключатель «Режим» в положение «R» и переключатель «P/A» в положение «P»;

в) установить на управляющей панели АЦПК2:

- 1) закладку - «Измерение»,
- 2) режим измерения - «R» (измерение сопротивления),
- 3) диапазон измерений - «1 МОм»,
- 4) время измерения - «20 мс»;

г) установить на магазине сопротивления  $R_2$  значение сопротивления, равное 100 кОм и зарегистрировать его как  $R_{зд}$ , кОм;

д) на управляющей панели АЦПК2 нажать клавишу «Измерить», зарегистрировать измеренное значение как  $R_{изм}$ , кОм;

е) открыть файл «Протокол\_АЦПК2.xls» (лист «Проверка сопротивления»).

Последовательно ввести в протокол номер модуля, дату проведения проверки, значения  $R_{зд}$ , кОм, и  $R_{изм}$ , кОм.

В столбце «Расчитанная абсолютная погрешность» наблюдать результат.

Име. № подл.	8159
Взам. инв. №	
Име. № дубл.	
Подп. и дата	23.08.16
Подп. и дата	

Примечание:

1 Абсолютная погрешность измерений  $\Delta R$ , кОм, вычисляется по формуле

$$\Delta R = R_{изм} - R_{зд} \quad (7)$$

- ж) повторить действия в) - е) для значения сопротивления магазина 900 кОм;
- з) выключить изделие, отсоединить кабели и принадлежности.

5.6.3.6.2 Результаты поверки считать положительными, если для всех измеренных значений сопротивления вычисленные значения  $\Delta R$  находятся в пределах, указанных в графе «Допустимые значения абсолютной погрешности измерений» таблицы 5.7.

### 5.7 Обработка результатов измерений

5.7.1 Обработка результатов измерений, полученных экспериментально, осуществляется в соответствии с ГОСТ Р 8.736-2011 «ГСИ. Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений».

5.7.2 Результаты измерений заносятся в файл протокола, содержащий информацию о выполнении поверки по методике, изложенной в разделе 5.

### 5.8 Оформление результатов поверки

5.8.1 Для каждой измеряемой величины в протоколе указываются:

- результат измерения величины;
- значение погрешности измерений, рассчитанной в результате обработки результатов измерений;
- предел допускаемой погрешности для каждого измеренного значения измеряемой величины;
- результат сравнения значения погрешности измерений, рассчитанного в результате обработки результатов измерений, с пределом допускаемой погрешности.

5.8.2 Результаты поверки оформляются в соответствии с приказом Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015 г. При положительных результатах поверки на АЦПК2 выдаётся свидетельство установленной формы. В случае отрицательных результатов поверки применение АЦПК2 запрещается, на него выдаётся извещение о непригодности к применению с указанием причин забракования.

*Иванов И.И.*  
ООО «АСК Технологии»  
*И.И. Иванов*

Име. № подл.	8159	Подп. и дата	23.08.16	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата						
							Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
							ФТКС.468260.129РЭ					Лист
												48