

1044

УТВЕРЖДАЮ

Начальник ГЦИ СИ "Воентест"
32 ГНИИИ МО РФ



В.Н. Храменков

" 20 " 10 2005 г.

ИНСТРУКЦИЯ

КОМПЛЕКС БОРТОВОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ «БИК-НАТИ»

Методика поверки

Мытищи
2005 г.

Введение

Настоящая методика поверки (МП) устанавливает порядок проведения и оформления результатов поверки измерительных каналов (ИК) подсистем комплекса:

- подсистемы измерения напряжения постоянного тока;
- подсистемы измерения частоты (периода) сигнала;
- подсистемы измерения напряжений постоянного тока, соответствующих значениям механических напряжений.

1. ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки ИК подсистем выполняются операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции	
		первичная поверка	периодическая поверка
1	2	3	4
1 Внешний осмотр		да	да
2 Опробование		да	да
3 Определение погрешности ИК подсистемы измерения напряжений постоянного тока		да	да
4 Определение погрешности ИК подсистемы измерения частоты (периода) сигнала		да	да
5 Определение погрешности ИК подсистемы измерения напряжений постоянного тока, соответствующих значениям механических напряжений		да	да
6 Оформление результатов поверки		да	да

При проведении поверки используются средства измерений, приведенные в таблице 2.

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 характеристики средства поверки
п.5.3.1	Источник питания постоянного тока Б5-43А: выходное напряжение от 0,01 до 9,99 В; погрешность установки напряжения не более $\pm 0,1$ В.
п.5.3.1, п.5.3.3	Вольтметр универсальный В7-54: диапазон измерений от 0,01 мВ до 700 В, от 10 Гц до 1 МГц; погрешность измерения напряжения не более ± 1 %.
п.5.3.2	Генератор сигналов низкочастотный Г3-122: диапазон частот от 0,001 Гц до $2 \cdot 10^6$ Гц; погрешность установки частоты не более $\pm 0,1$ Гц.
п.5.3.3	Прибор универсальный измерительный Р4833-М1: диапазон измерений (0,01-99999,99) Ом; класс точности 0,5.

При проведении поверки допускается применять другие средства измерений, удовлетворяющие по точности и диапазону измерения требованиям настоящей методики.

При поверке должны использоваться средства измерений утвержденных типов.

Используемые при поверке рабочий эталон и вспомогательные средства должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке.

2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

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

Кроме того, необходимо соблюдать следующие требования:

- к работе по выполнению поверки (калибровки) допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие аттестацию по технике безопасности и промышленной санитарии, ознакомленные с эксплуатационной документацией на комплекс и с настоящей методикой;
- электроизмерительные приборы, используемые в качестве средств поверки, должны быть заземлены, блоки питания должны иметь предохранители номинальной величины;
- работы по выполнению поверки СИ должны проводится по согласованию с лицами, ответственными за эксплуатацию комплекса.

3. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

Условия окружающей среды в помещении:

- температура воздуха, °C (K)..... 20 ± 5 (288...298);
- относительная влажность воздуха, %..... 65 ± 15 ;
- атмосферное давление, мм рт.ст. (кПа)..... от 720 до 780 (96...104).
- напряжение питающей сети, В 220 ± 22 ;
- частота питающей сети, Гц..... 50 ± 1 .

Питание:

Примечание. При проведении поверочных работ условия окружающей среды средств поверки (рабочих эталонов) должны соответствовать требованиям, указанным в их руководстве по эксплуатации.

4. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

При подготовке к поверке проводят следующие работы:

- проверить комплектность эксплуатационной документации комплекса;
- проверить наличие поверочных клейм, а также свидетельств о поверке на эталонные и вспомогательные средства поверки;
- подготовить к работе все приборы и аппаратуру согласно руководства по их эксплуатации;
- собрать схемы поверки ИК подсистем в соответствии с блок-схемами, приведенными в разделе 5, и проверить целостность электрических цепей;
- обеспечить оперативную связь оператора у монитора с оператором, задающим контрольные значения эталонных сигналов на входе ИК подсистем;
- включить питание рабочих СИ и аппаратуры комплекса;
- создать, проконтролировать и записать в протокол поверки условия проведения поверки.

5. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1. Внешний осмотр

При внешнем осмотре необходимо убедиться, что все элементы, входящие в комплекс, не имеют внешних повреждений, которые могут влиять на его работу, при этом должно быть обеспечено надежное крепление соединителей и разъемов и качественное заземление.

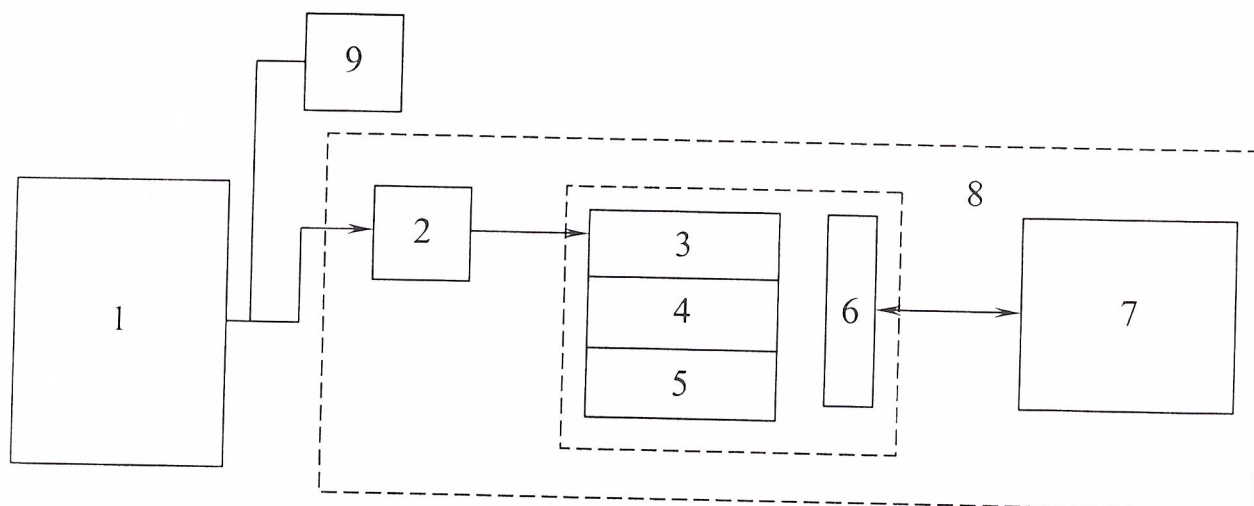
5.2. Опробование функционирования ИК

При опробовании функционирования ИК необходимо с помощью эталонов подать на вход ИК минимальное контрольное значение эталонного физического параметра или имити-

рующего сигнала, а также значения равные 0,5 верхнего предела измерений параметра (ВП) и ВП и наблюдать результат измерений на экране монитора.

5.3 Определение погрешности ИК подсистемы измерения напряжений постоянного тока

5.3.1 Собрать схему приведенную на рис.1



- 1 – источник питания постоянного тока Б5-43А;
- 2 – клеммная колодка DB-37;
- 3 – модуль LC-111DP;
- 4 – модуль LC-451;
- 5 – модуль LC-212F;
- 6 – кредит-контроллер LC-014;
- 7 – персональный компьютер;
- 8 – бортовой измерительный комплекс «БИК-НАТИ»;
- 9 – вольтметр универсальный В7-54.

Рис.1 – схема поверки подсистемы измерения напряжения на базе модуля LC-111DP

5.3.2 Подготовить "БИК-НАТИ" к работе:

5.3.2.1 Подключить источник питания Б5-43А к клеммной колодке DB-37F в соответствии со схемой, представленной на рис. 2.

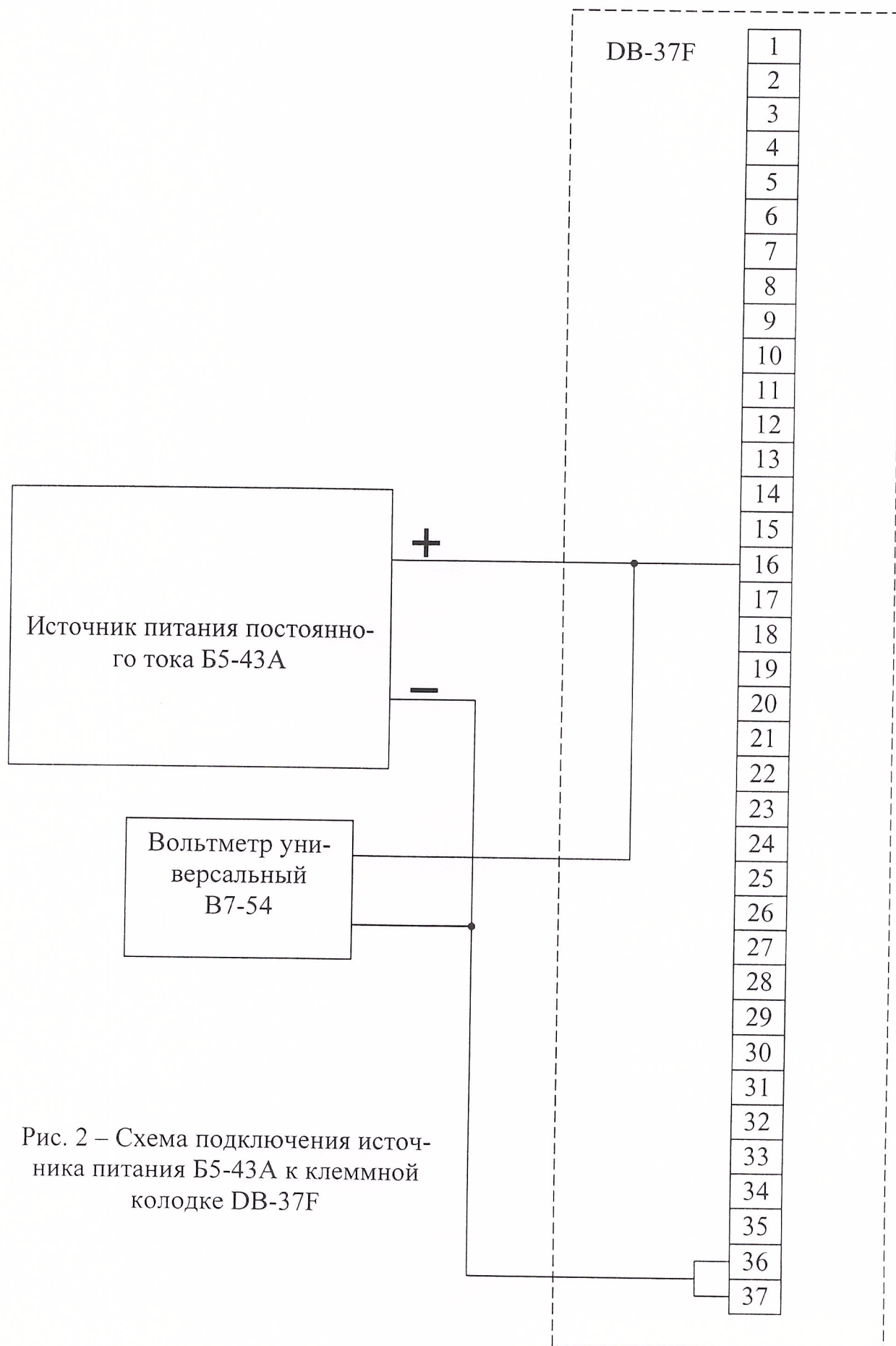


Рис. 2 – Схема подключения источника питания Б5-43А к клеммной колодке DB-37F

5.3.2.2 Проверить, не соединяя клеммную колодку с крейтом, выходное напряжение с источника питания, которое не должно превышать 10 В.

5.3.2.3 Подключить и проверить заземление компьютера, крейта, клеммной колодки.

5.3.2.4 Подсоединить кабели клеммной колодки к крейту.

5.3.2.5 Подсоединить кабель крейта к компьютеру.

5.3.2.6 Подсоединить ключ HASP в разъем USB компьютера.

5.3.2.7 Включить компьютер.

5.3.2.8. Включить крейт.

5.3.2.9 Запустить программное обеспечение «БИК-НАТИ» (Паспорт бортового измерительного комплекса с модульной системой измерения на базе крейт-контроллера и персонального компьютера, ПС 1066.БИК.00.00, пп 5.2 – 5.13).

5.3.3 Подать на вход первого измерительного канала напряжение минус 10 В на контакты 16 (+) и 36, 37 (-) клеммной колодки DB-37F.

5.3.4 Вольтметром В7-54 измерить напряжение на выходе источника питания Б5-43А.

5.3.5 Зарегистрировать показания БИК.

5.3.6 Используя функцию «Экспорт в Excel» программного обеспечения "БИК-НАТИ", экспортировать данные в файл с произвольным именем.

5.3.7 Вычислить среднее арифметическое значение каждого массива данных, используя формулу:

$$\bar{x}_{АЦП}'' = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n x_{АЦПi}'' \quad (1),$$

где $x_{АЦПi}''$ – значения исходного массива данных.

5.3.8 Повторить операции п.п (2.1.3...2.1.7) 25 раз.

5.3.9 Полученные средние значения $\bar{x}''$ выстраиваются в вариационный ряд.

5.3.10 Вычислить среднее арифметическое значение по формуле:

$$\bar{x}_{АЦП}' = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n x_{АЦПi}' \quad (2),$$

где $x_{АЦПi}'$ – усредненные значения исходного массива данных.

5.3.11 Вычислить оценку среднего квадратического отклонения неисправленных результатов измерений по формуле:

$$\sigma_{АЦП}' = \pm \sqrt{D} = \pm \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_{АЦПi}' - \bar{x}_{АЦПi}')^2}{n-1}} \quad (3)$$

5.3.12 Используя правило «трех сигм», определить верхнюю и нижнюю границы результатов измерений, вне которых содержатся значения погрешностей, принимаемые за грубые.

$$\bar{x}_{АЦП}' - 3\sigma_{АЦП}' \leq \bar{x}_{АЦП}' \leq \bar{x}_{АЦП}' + 3\sigma_{АЦП}' \quad (4)$$

5.3.13 Используя неравенство (4) исключить из ряда измерения, содержащие грубые ошибки.

5.3.14 Выстроить новый вариационный ряд.

5.3.15 Определить среднее арифметическое значение по формуле (5) и занести его в таблицу 3:

$$\bar{x}_{АЦП} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n x_{АЦПi} \quad (5),$$

где $x_{АЦПi}$ - значения данных с исключенными грубыми погрешностями.

5.3.16 Определить среднее квадратическое отклонение исправленных результатов измерений по формуле:

$$\sigma_{АЦП} = \pm \sqrt{D} = \pm \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_{АЦПi} - \bar{x}_{АЦПi})^2}{n-1}} \quad (6).$$

5.3.17 Определить среднее квадратическое отклонение ($\sigma_{БП}$) задания напряжения на источнике питания Б5-43А по формуле:

$$\sigma_{БП} = \pm \sqrt{D} = \pm \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_{БПi} - \bar{x}_{БПi})^2}{n-1}} \quad (7).$$

5.3.18 Определить суммарное среднее квадратическое отклонение по формуле:

$$\sigma_{\Sigma} = \sqrt{\sigma_{АЦП}^2 + \sigma_{БП}^2} \quad (8).$$

5.3.19 Определить границы доверительного интервала погрешности измерений напряжения по формуле:

$$\pm \Delta = t_p \cdot \sigma_{\Sigma} \quad (9).$$

где $t_p = 2,063$ - коэффициент Стьюдента при $n = 25$ и доверительной вероятности $P = 0,95$.

5.3.20 Определить относительную погрешность измерений по формуле и занести ее в таблицу 3:

$$\delta = \frac{\Delta}{x_{БП}} \cdot 100\% \quad (10),$$

где $x_{БП}$ - действительное значение напряжения с источника питания постоянного тока Б5-43А.

5.3.21 Повторить действия по п.п. 5.3.3 – 5.3.20 для других значений напряжений, приведенных в таблице 3.

Таблица 3

Наименование параметра	Клеммы подключения	Входной сигнал, В	Измеренное значение, В	Относительная погрешность измерения, %
Напряжение постоянного тока	16 (+) и 36, 37 (-) (1 канал)	минус 10		
		минус 8		
		минус 6		
		минус 4		
		минус 2		
		0		
		2		
		4		
		6		
		8		
		10		

Примечание: для установки значения напряжения постоянного тока необходимо отсоединить кабели «+» и «-» от источника питания постоянного тока Б5-43А и соединить их между собой.

5.3.22 Повторить действия по п.п. 5.3.2.1 – 5.3.2.1 для других каналов, руководствуясь при подключении поверочной аппаратуры данными, приведенными в таблице 4.

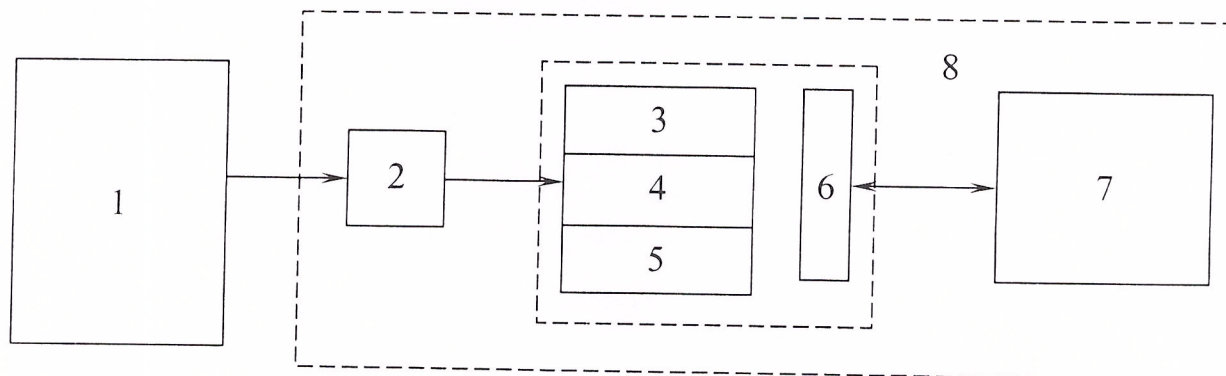
Таблица 4

Номер канала	Номера контактов на клеммной колодке DB-37F
1	16 (+), 36 (-), 37 (-)
2	15 (+), 36 (-), 37 (-)
3	14 (+), 36 (-), 37 (-)
4	13 (+), 36 (-), 37 (-)
5	12 (+), 36 (-), 37 (-)
6	11 (+), 36 (-), 37 (-)
7	10 (+), 36 (-), 37 (-)
8	9 (+), 36 (-), 37 (-)
9	8 (+), 36 (-), 37 (-)
10	7 (+), 36 (-), 37 (-)
11	6 (+), 36 (-), 37 (-)
12	5 (+), 36 (-), 37 (-)
13	4 (+), 36 (-), 37 (-)
14	3 (+), 36 (-), 37 (-)
15	2 (+), 36 (-), 37 (-)
16	1 (+), 36 (-), 37 (-)
17	35 (+), 36 (-), 37 (-)
18	34 (+), 36 (-), 37 (-)
19	33 (+), 36 (-), 37 (-)
20	32 (+), 36 (-), 37 (-)
21	31 (+), 36 (-), 37 (-)
22	30 (+), 36 (-), 37 (-)
23	29 (+), 36 (-), 37 (-)
24	28 (+), 36 (-), 37 (-)
25	27 (+), 36 (-), 37 (-)
26	26 (+), 36 (-), 37 (-)
27	25 (+), 36 (-), 37 (-)
28	24 (+), 36 (-), 37 (-)
29	23 (+), 36 (-), 37 (-)
30	22 (+), 36 (-), 37 (-)
31	21 (+), 36 (-), 37 (-)
32	20 (+), 36 (-), 37 (-)

Результаты поверки ИК подсистемы считать положительными, если максимальные значения относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока не превысили допустимого значения $\pm 1,0$ %. В противном случае система бракуется, и модуль LC-111DP отправляется в ремонт.

5.4 Определение погрешности ИК подсистемы измерения частоты (периода) сигнала

5.4.1 Собрать схему, приведенную на рис.3.



- 1 – генератор сигналов низкочастотный ГЗ-122;
- 2 – клеммная колодка DB-37;
- 3 – модуль LC-111DP;
- 4 – модуль LC-451;
- 5 – модуль LC-212F;
- 6 – крейт-контроллер LC-014;
- 7 – персональный компьютер;
- 8 – бортовой измерительный комплекс «БИК-НАТИ».

Рис.3 – схема проверки LC-451

5.4.2 Подготовить «БИК-НАТИ» к работе:

5.4.2.1 Подключить генератор сигналов низкочастотный ГЗ-122 к клеммной колодке DB-37F в соответствии со схемой, представленной на рис. 4.

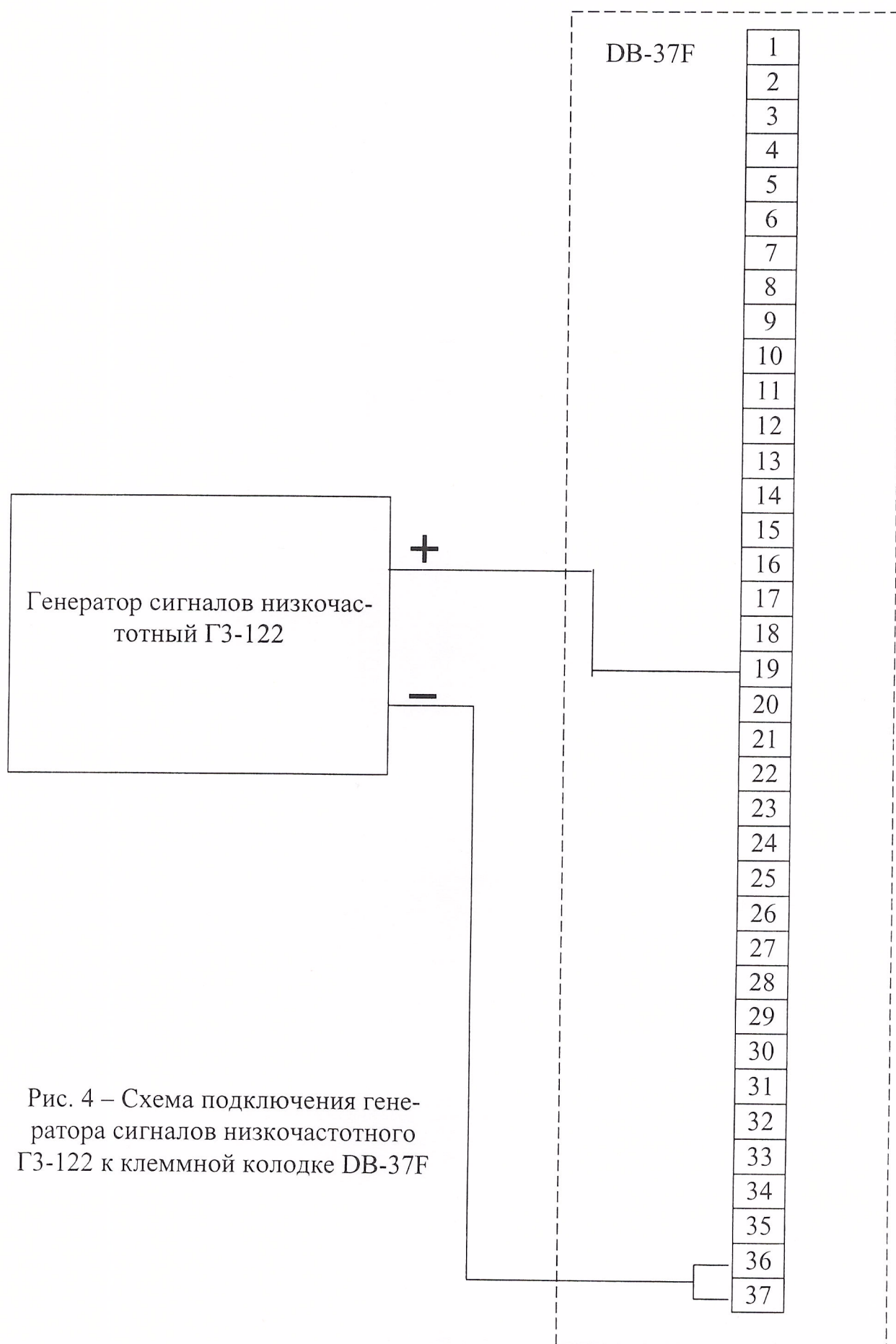


Рис. 4 – Схема подключения генератора сигналов низкочастотного ГЗ-122 к клеммной колодке DB-37F

5.4.2.2 Подключить и проверить заземление компьютера, крейта, клеммной колодки.
 5.4.2.3 Подсоединить кабели клеммной колодки к крейту.
 5.4.2.4 Подсоединить кабель крейта к компьютеру.
 5.4.2.5 Подсоединить ключ HASP в разъем USB компьютера.
 5.4.2.6 Включить компьютер.
 5.4.2.7 Включить крейт.
 5.4.2.8 Запустить программное обеспечение «БИК-НАТИ» (Паспорт бортового измерительного комплекса с модульной системой измерения на базе крейт-контроллера и персонального компьютера, ПС 1066.БИК.00.00, пп 5.2 – 5.13).

5.4.3 Подать на вход первого измерительного канала синусоидальный сигнал с частотой 10 Гц с амплитудой меньше по модулю 5 В на контакты 19 (+) и 36, 37 (-) клеммной колодки DB-37F.

5.4.4 Зарегистрировать показания БИК.

5.4.5 Используя функцию «Экспорт в Excel» программного обеспечения «БИК-НАТИ», экспортировать данные в файл с произвольным именем.

5.4.6 Вычислить среднее арифметическое значение каждого массива данных, используя формулу:

$$\bar{x}_{АЦП}'' = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n x_{АЦПi}'' \quad (1),$$

где $x_{АЦПi}''$ – значения исходного массива данных.

5.4.7 Повторить операции п.п (2.1.3...2.1.7) 25 раз.

5.4.8 Полученные средние значения $\bar{x}''$ выстраиваются в вариационный ряд.

5.4.9 Вычислить среднее арифметическое значение по формуле:

$$\bar{x}_{АЦП}' = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n x_{АЦПi}' \quad (2),$$

где $x_{АЦПi}'$ – усредненные значения исходного массива данных.

5.4.10 Вычислить оценку среднеквадратического отклонения неисправленных результатов измерений по формуле:

$$\sigma_{АЦП}' = \pm \sqrt{D} = \pm \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_{АЦПi}' - \bar{x}_{АЦП}')^2}{n-1}} \quad (3).$$

5.4.11 Используя правило "трех сигм", определить верхнюю и нижнюю границы результатов измерений, вне которых содержатся значения погрешностей, принимаемые за грубые.

$$\bar{x}_{АЦП}' - 3\sigma_{АЦП}' \leq \bar{x}_{АЦП}' \leq \bar{x}_{АЦП}' + 3\sigma_{АЦП}' \quad (4).$$

5.4.12 Используя неравенство (4) исключить из ряда измерения, содержащие грубые ошибки.

5.4.13 Выстроить новый вариационный ряд.

5.4.14 Определить среднее арифметическое значение по формуле (5) и занести его в таблицу 5:

$$\bar{x}_{АЦП} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n x_{АЦПi} \quad (5),$$

где $X_{АЦПi}$ - значения данных с исключенными грубыми погрешностями.

5.4.15 Определить среднее квадратическое отклонение исправленных результатов измерений по формуле:

$$\sigma_{АЦП} = \pm\sqrt{D} = \pm\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_{АЦПi} - \bar{x}_{АЦПi})^2}{n-1}} \quad (6).$$

5.4.16 Определить доверительный интервал погрешности измерения напряжения по формуле:

$$\pm \Delta = t_p \cdot \sigma_{АЦП} \quad (7),$$

где $t_p = 2,063$ - коэффициент Стьюдента при $n = 25$ и доверительной вероятности $P = 0,95$.

5.4.17 Определить относительную погрешность измерения по формуле (8) и занести ее в таблицу 5:

$$\delta = \frac{\Delta}{x} \cdot 100\% \quad (8),$$

где X - действительное значение частотного сигнала с генератора сигналов ГЗ-122.

5.4.18 Повторить действия по п.п. 5.4.3 – 5.4.17 для других значений частот синусоидального сигнала, приведенных в таблице 5.

Таблица 5

Наименование параметра	Клеммы подключения	Входной сигнал, Гц	Измеренное значение, Гц	Относительная погрешность измерения, %
1	2	3	4	5
Частота синусоидального сигнала	19 (+) и 36, 37 (-) (1 канал)	1		
		100		
		1000		
		50000		
		250000		

5.4.19 Повторить действия по п.п. 5.4.2.1 – 5.4.18 для других каналов, руководствуясь при подключении поверочной аппаратуры данными, приведенными в таблице 6.

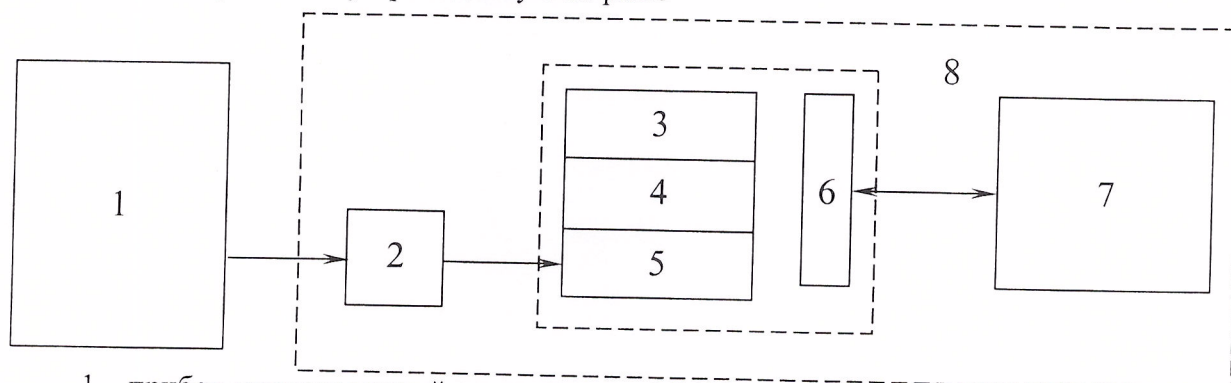
Таблица 6

Номер канала	Номера контактов на клеммной колодке DB-37F
1	19 (+), 36 (-), 37 (-)
2	17 (+), 36 (-), 37 (-)
3	15 (+), 36 (-), 37 (-)
4	13 (+), 36 (-), 37 (-)
5	7 (+), 36 (-), 37 (-)
6	5 (+), 36 (-), 37 (-)
7	3 (+), 36 (-), 37 (-)
8	1 (+), 36 (-), 37 (-)

Результаты поверки ИК подсистемы считать положительными, если максимальные значения относительной погрешности измерений частоты синусоидального сигнала находятся в пределах $\pm 1,0\%$. В противном случае система бракуется, и модуль LC-451 отправляется в ремонт.

5.5 Определение погрешности ИК подсистемы измерения напряжений постоянного тока, соответствующих значениям механического напряжения

5.5.1 Собрать схему приведенную на рис.5

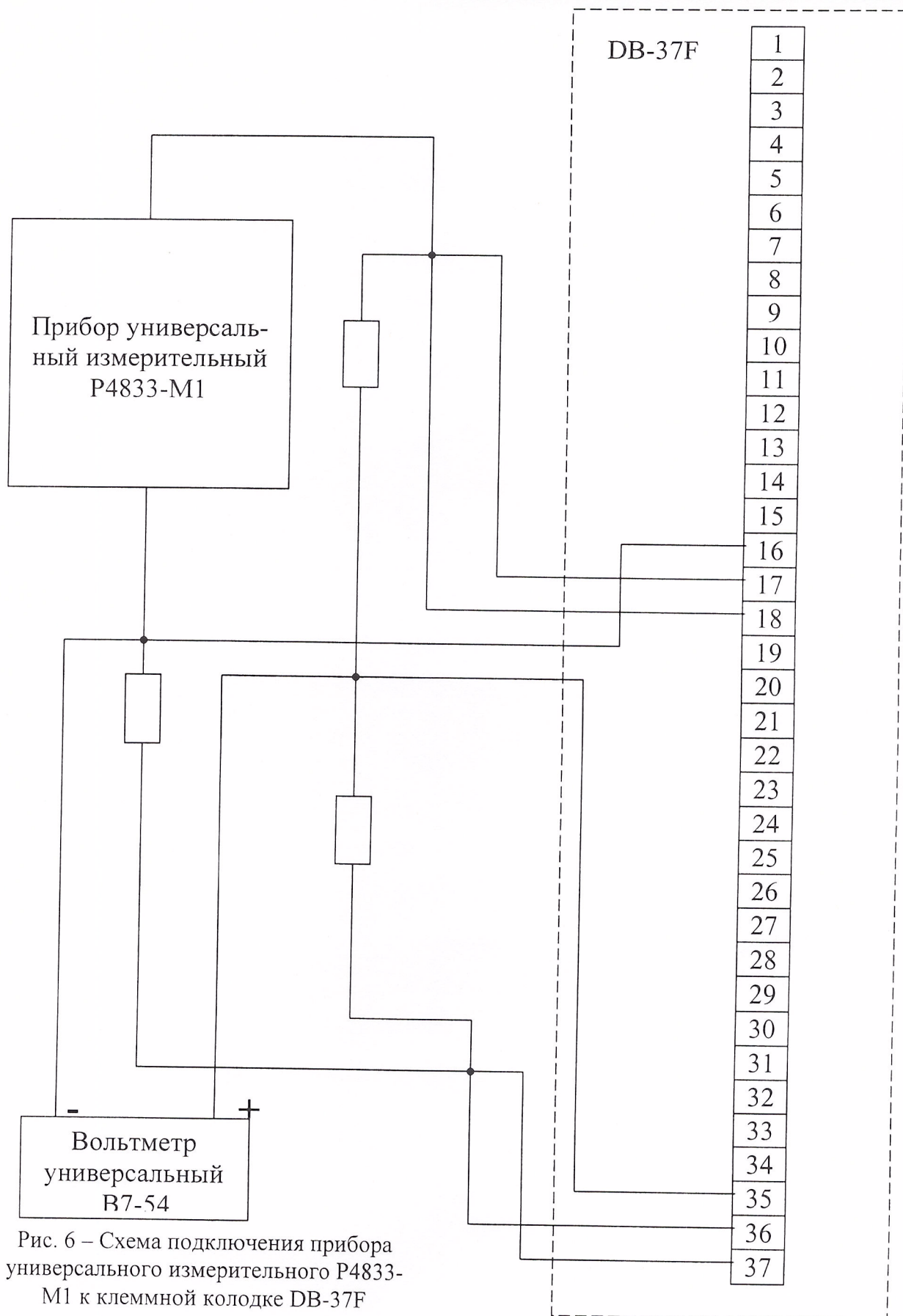


- 1 – прибор универсальный измерительный Р4833-М1;
- 2 – клеммная колодка DB-37;
- 3 – модуль LC-111DP;
- 4 – модуль LC-451;
- 5 – модуль LC-212F;
- 6 – кредит-контроллер LC-014;
- 7 – персональный компьютер;
- 8 – бортовой измерительный комплекс «БИК-НАТИ».

Рис.5 – схема проверки LC-212F

5.5.2 Подготовить «БИК-НАТИ» к работе:

5.5.2.1 Подключить прибор универсальный измерительный Р4833-М1 к клеммной колодке DB-37F в соответствии со схемой, представленной на рис. 6.



где $R_1 = R_2 = R_3$;

Примечание: значения сопротивлений R_1 , R_2 , R_3 выбираются из диапазона от 100 до 1000 Ом в соответствии с «Руководством пользователя» крейтовой системы LTC ЗАО «L-card».

5.5.2.2 Подключить и проверить заземление компьютера, крейта, клеммной колодки, вольтметра универсального В7-54.

5.5.2.3 Подсоединить кабели клеммной колодки к крейту.

5.5.2.4 Подсоединить кабель крейта к компьютеру.

5.5.2.5 Подсоединить ключ HASP в разъем USB компьютера.

5.5.2.6 Установить на приборе универсальном измерительном Р4833-М1 значение сопротивления, равное значениям сопротивлений резисторов моста.

5.5.2.7 Включить компьютер.

5.5.2.8. Включить крейт и вольтметр универсальный В7-54.

5.5.2.9 Установить вольтметр универсальный В7-54 в режим измерения напряжения постоянного тока.

5.5.2.9 С помощью переключателей прибора универсального измерительного Р4833-М1 установить на вольтметре универсальном В7-54 значения напряжения постоянного тока равного нулю.

5.5.3 Запустить программное обеспечение «БИК-НАТИ» (Паспорт бортового измерительного комплекса с модульной системой измерения на базе крейт-контроллера и персонального компьютера, ПС 1066.БИК.00.00, пп 5.2 – 5.5).

5.5.4 Установить в опциях настройки модуля LC-212F следующие параметры: режим «Статодинамика», диапазон « ± 9 мВ», «модулятор использовать», питание 5 В, «Прореживание 11». Провести калибровку модуля LC-212F в соответствии с пп 5.8 и 5.10 паспорта ПС 1066.БИК.00.00.

5.5.5 Зарегистрировать показания БИК, соответствующее значению измеряемого напряжения постоянного тока, равное нулю.

5.5.6 Не прерывая записи, с помощью переключателей прибора универсального измерительного Р4833-М1 добиться установления на вольтметре универсальном В7-54 значения напряжения постоянного тока равного 9 мВ.

5.5.7 Через 5-7 с остановить запись.

5.5.8 Используя функцию «Экспорт в Excel» программного обеспечения «БИК-НАТИ», экспортировать полученные в результате работы программы данные в файл с произвольным именем.

5.5.9 Выбрать из полученного массива данных 10 первых и 10 последних значений, соответствующих значениям 0 мВ и 9 мВ.

5.5.10 Усреднить полученные значения по каждой из выбранных групп по формуле (1):

$$\bar{x}_{исх} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n x_{исхi} \quad (1),$$

где $x_{исхi}$ - исходные значения массива данных.

5.5.11 Вычислить коэффициенты пересчета А и В по формулам (2) и (3):

$$A = \left(\frac{D_{\max} - D_{\min}}{\bar{x}_{исх \max} - \bar{x}_{исх \min}} \right) \quad (2),$$

$$B = D_{\min} - \bar{x}_{исх \max} \cdot \bar{x}_{исх \min} \quad (3),$$

где $D_{\max}$ и $D_{\min}$ - значения напряжений, равное 0 мВ и 9 мВ;

$\bar{x}_{исх \max}$ и $\bar{x}_{исх \min}$ - средние значения исходных данных, полученных в результате выполнения пункта 5.5.10.

5.5.12 Руководствуясь пп. 5.6 и рис. 5.10 на странице 35 паспорта ПС 1066.БИК.00.00, открыть окно настройки опрашиваемого канала и ввести коэффициенты пересчета А и В.

5.5.13 Перейти в окно просмотра и, установив верхнюю и нижнюю экранные границы 0 и 10, соответственно, визуально убедиться, что максимальное и минимальное значения графика соответствуют значениям напряжения постоянного тока 0 мВ и 9 мВ.

5.5.14 Перейти в окно регистрации и удалить записанную информацию.

5.5.15 С помощью переключателей прибора универсального измерительного Р4833-М1 установить на вольтметре универсальном В7-54 значения напряжения постоянного тока равного 1 мВ.

5.5.16 Регистрировать показания БИК, соответствующее значению измеряемого напряжения постоянного тока, равное 1 мВ (в течение 3-7 с.).

5.5.17 Используя функцию «Экспорт в Excel» программного обеспечения «БИК-НАТИ», экспортировать полученные в результате работы программы данные в файл с произвольным именем.

5.5.18 Выбрать из полученного массива данных 10 последних значений.

5.5.19 Усреднить полученные значения по формуле (1) и записать результат в столбец 3 таблицы 6.

5.5.20 Определить относительную погрешность результатов измерения по формуле (4) и записать результат в столбец 4 таблицы 6.

$$\delta = \left(\frac{\bar{x}_{исх} - x_{зад}}{x_{зад}} \right) \cdot 100\% \quad (4),$$

где $x_{зад}$ - установленное значение напряжения постоянного тока на вольтметре универсальном В7-54.

Таблица 6

Наименование параметра	Входной сигнал, мВ	Измеренное значение, мВ	Относительная погрешность измерения, %
1	2	3	4
Напряжение постоянного тока	1		
	3		
	5		
	7		
	8		
Напряжение постоянного тока	10		
	30		
	50		
	70		
	80		

5.5.21 Повторить действия по п.п. 5.5.14 – 5.5.20 для других значений напряжений, приведенных в таблице 6.

5.5.22 Выключить аппаратуру.

5.5.23 Повторить действия по п.п. 5.5.2.1 – 5.5.22 для всех оставшихся каналов, руководствуясь при подключении таблицей 7.

Таблица 7

№ контак-та	Название	Назначение
1	AINR3	См. рис. "Схема распайки добавочных резисторов на контакты разъема"
2	AINR1	
3	- AIN7	- Вход канала 7
4	- AIN3	- Вход канала 3
5	- REFIN4	- Опорное напряжение каналов 3 и 7
6	- EXC	- Питание датчиков
7	- AIN6	- Вход канала 6

№ контак- та	Название	Назначение
8	- AIN2	- Вход канала 2
9	- REFIN3	- Опорное напряжение каналов 2 и 6
10	- EXC	- Питание датчиков
11	- AIN5	- Вход канала 5
12	- AIN1	- Вход канала 1
13	- REFIN2	- Опорное напряжение каналов 1 и 5
14	- EXC	- Питание датчиков
15	- AIN4	- Вход канала 4
16	- AIN0	- Вход канала 0
17	- REFIN1	- Опорное напряжение каналов 0 и 4
18	- EXC	- Питание датчиков
19	+ EXCR	См. рис. "Схема распайки добавочных резисторов на контакты разъема"
20	AINR4	
21	AINR2	
22	+ AIN7	+ Вход канала 7
23	+ AIN3	+ Вход канала 3
24	+ REFIN4	+ Опорное напряжение каналов 3 и 7
25	+ EXC	+ Питание датчиков
26	+ AIN6	+ Вход канала 6
27	+ AIN2	+ Вход канала 2
28	+ REFIN3	+ Опорное напряжение каналов 2 и 6
29	+ EXC	+ Питание датчиков
30	+ AIN5	+ Вход канала 5
31	+ AIN1	+ Вход канала 1
32	+ REFIN2	+ Опорное напряжение каналов 1 и 5
33	+ EXC	+ Питание датчиков
34	+ AIN4	+ Вход канала 4
35	+ AIN0	+ Вход канала 0
36	+ REFIN1	+ Опорное напряжение каналов 0 и 4
37	+ EXC	+ Питание датчиков

5.5.24 Повторить действия по пп. 5.5.2 - 5.5.23 для диапазона измерения напряжений постоянного тока ± 80 мВ (для значений напряжений 10, 30, 50, 50, 80 мВ) (табл. 6 столбец 2).

Результаты поверки ИК подсистемы считать положительными, если максимальные значения относительной погрешности измерений значений напряжений постоянного тока не превысили допустимого значения $\pm 1,0$ %. В противном случае система бракуется, и модуль LC-212F отправляется в ремонт.

6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

Результаты поверки оформляются протоколом.

При положительных результатах поверки на комплекс выдается свидетельство установленного образца. При отрицательных результатах поверки комплекс бракуется и направляется в ремонт.

На забракованный комплекс выдается извещение об ее непригодности с указанием причин забракования.

Старший научный сотрудник ГЦИ СИ «Воентест»
32 ГНИИ МО РФ

Научный сотрудник ГЦИ СИ «Воентест»
32 ГНИИ МО РФ



С. Чурилов

А. Горбачев