

УТВЕРЖДАЮ

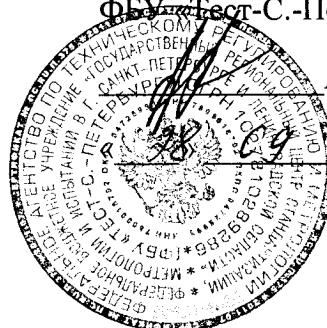
Руководитель ГЦИ СИ

Зам. генерального директора

ФБУ «Тест-С.-Петербург»

А.И. Рагулин

2012 г.



КОМПЛЕКСЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЕ
ИАПК РТУ Р и ИАПК РТУ Р КЭБ

Методика поверки

17475-00-00 Д1

Настоящая методика поверки предназначена для проведения первичной и периодической поверки комплексов измерительных аппаратно-программных ИАПК РТУ Р и ИАПК РТУ Р КЭБ (далее комплексы), используемых для проверки нейтральных реле типов РЭЛ, НМШ и блоков КЭБ на ремонтно-технологических участках дистанций сигнализации, централизации и блокировки.

Интервал между поверками – 1 год.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции и применены средства поверки, указанные в табл. 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта раздела “Проведение поверки”	Проведение операции при		Средства поверки
		первичной поверке	периодической поверке	
1	2	3	4	5
Внешний осмотр	6.1	Да	Да	—
Проверка тест-блоков	6.2	Да	Да	Миллиомметр GOM-802
Опробование	6.3	Да	Да	—
Определение метрологических характеристик	6.4	—	—	—
Определение относительной погрешности установки напряжения постоянного тока	6.4.2	Да	Да	Мультиметр В7-64. Тест-блок НМШ-Б
Определение относительной погрешности установки силы постоянного тока	6.4.3	Да	Да	Мультиметр В7-64. Тест-блок НМШ-Б
Определение абсолютной погрешности измерения временных интервалов	6.4.4	Да	Нет	Генератор импульсов Agilent 33220А
Определение абсолютной погрешности измерения опорной частоты	6.4.5	Нет	Да	Частотомер ЧЗ-33
Определение относительной погрешности измерения сопротивления силе постоянного тока обмоток реле	6.4.6	Да	Да	Тест-блок НМШБ
Определение относительной погрешности измерения сопротивления силе постоянного тока цепи контактов реле	6.4.7	Да	Да	Тест-блок НМШ. Тест-блок НШ. Тест-блок РЭЛ

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
Определение относительной погрешности измерения напряжения (силы тока) срабатывания и отпускания реле	6.4.8	Да	Нет	Мультиметр В7-64. Источник питания постоянного тока Б5-49. Реостат МП, 1 А, 200 Ом. Реле РЭЛ или НМШ
Определение относительной погрешности измерения напряжения переменного тока частотой 50 Гц	6.4.9	Да	Да	Мультиметр В7-64
Определение относительной погрешности измерения силы переменного тока частотой 50 Гц	6.4.10	Да	Да	Мультиметр В7-64
Определение абсолютной погрешности формирования временных интервалов в кодовых последовательностях	6.4.11	Да	Нет	МПИ СЦБ
Примечания: 1. Тест-блоки НМШБ, НМШ, НЩ, РЭЛ из состава комплексов. 2. При измерении переменного напряжения и силы тока измеряются их среднеквадратичные значения.				

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 Основные технические характеристики средств измерений приведены в табл. 2.

Таблица 2

Наименование средств измерений	Рекомендуемый тип средств измерений	Основные технические характеристики	
		Пределы измерений	Погрешность или класс точности
1	2	3	4
Мультиметр	В7-64	Напряжение постоянного тока 0,2; 2; 12,5 В 50,0; 200; 1250 В Сила постоянного тока 2 А Напряжение переменного тока $f = 50$ Гц – 0,2 В 2; 20; 200 В 750 В Сила переменного тока $f=50$ Гц – 2 А	$\pm(50 \text{ ppm от } U_x + 5 \text{ ед.мл.р.})$ $\pm(100 \text{ ppm от } U_x + 5 \text{ ед.мл.р.})$ $\pm(0,05 \% \text{ от } I_x + 2 \text{ ед.мл.р.})$ $\pm(0,3 \% \text{ от } U_x + 10 \text{ ед.мл.р.})$ $\pm 0,3 \% \text{ от } U_x + 50 \text{ ед.мл.р.})$ 0,3 % $\pm(0,5 \% \text{ от } I_x + 5 \text{ ед.мл.р.})$

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
Генератор импульсов	Agilent 33220A	$20 \cdot 10^{-9} - 2 \cdot 10^3$ с	Опорный генератор $\pm 10 \cdot 10^{-6}$
Частотомер	ЧЗ-33	10 Гц – 10 МГц	$\pm 5 \cdot 10^{-7}$
Прибор измерения параметров кодовых импульсов	МПИ СЦБ	Напряжение переменного тока в диапазоне частот от 21 до 175 Гц – 2,8 В, 14 В, 70 В, 350 В Временные интервалы, длительность импульсов ($10^{-3} - 10$) с	$\pm \left[2,5 + 0,5 \cdot \left(\frac{U_K}{U_X} - 1 \right) \right] \%$ $\pm (1 \% T_x + 2 \text{ ед.мл.р.})$ с
Милиомметр	GOM-802	30 мОм 300 мОм 3 Ом 30 Ом – 3 МОм	$\pm (0,001 R + 6 \text{ ед.мл.р.})$ $\pm (0,0005 R + 6 \text{ ед.мл.р.})$ $\pm (0,0005 R + 3 \text{ ед.мл.р.})$ $\pm (0,0005 R + 2 \text{ ед.мл.р.})$
Тест-блок РЭЛ	17475-23-00 ЭЗ	0 – 2,52 Ом	См. таблицу 3
Тест-блок НМШ	17475-24-00 ЭЗ	0 – 2,52 Ом	См. таблицу 3
Тест-блок НШ	17475-20-00 ЭЗ	0 – 2,52 Ом	См. таблицу 3
Тест-блок НМШ-Б	17475-21-00 ЭЗ	1 Ом, 3,01 Ом, 20 Ом, 49,9 Ом, 200 Ом, 1000 Ом, 4990 Ом	См. таблицу 4

Вспомогательные средства поверки:

- источник питания постоянного тока Б5-49;
- реостат МП, 1 А, 200 Ом;
- реле РЭЛ или НМШ;
- ГК-КЭБ, ПД-КЭБ.

Примечания:

1. Вместо указанных средств измерений допускается применять аналогичные, обеспечивающие измерение с требуемой точностью.

2. Все средства измерений должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах или в паспортах) о поверке, тест-блоки НМШ, НШ, РЭЛ и НМШ-Б проверяются в соответствии с п. 6.2 настоящей методики поверки.

3. Блоки ГК-КЭБ, ПД-КЭБ, реле РЭЛ или НМШ должны быть с приемкой ОТК.

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 Сетевая розетка для подачи питания на комплекс должна иметь гнездо заземления, соединенное с шиной защитного заземления. Основные и вспомогательные средства поверки до подачи на них электропитания должны быть заземлены в соответствии с требованиями эксплуатационной документации и ГОСТ 12.1.030-81.

4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха $(20 \pm 10) ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
- напряжение питающей сети $(220 \pm 22) \text{ В}$;
- частота питающей сети $(50 \pm 1) \text{ Гц}$.

5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1 Комплексы ИАПК РТУ Р и ИАПК РТУ Р КЭБ подготавливаются к работе в соответствии с Руководством по эксплуатации 17475-00-00 РЭ (далее РЭ).

5.2 После подготовки к работе комплексов необходимо установить в рабочее положение, включить в сеть электропитания с заземляющим проводом и выдержать для установления рабочего режима 15 мин.

5.3 Запустить на ПК из программного комплекса файлы, метрологически значимых программных модулей и проверить идентификационные данные, приведенные в описании типа.

5.4 Значения метрологических характеристик комплексов ИАПК РТУ Р и ИАПК РТУ Р КЭБ, подлежащих определению при поверке, приведены в РЭ.

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр

- проверить комплектность комплексов и маркировку составных частей в соответствии с эксплуатационной документацией;
- убедиться в целостности измерительных приборов, соединительных кабелей, штепсельных соединителей, индикаторов, проводов заземления.

6.2 Проверка тест-блоков

6.2.1 Проверка тест-блоков НМШ, НШ и РЭЛ

Измерить сопротивления между контактами тест-блоков миллиомметром GOM-802. Подключение миллиомметра к контактам тест-блоков производить с помощью двух кабелей (рисунок А.1 приложения А). Провода “Т” кабелей подключить к клеммам “SOURCE” миллиомметра, провода “П” кабелей подключить к клеммам “SENSE” миллиомметра, гнезда Х1 кабелей – к контактам тест-блоков. Измерение провести в соответствии с табл. 3.

Таблица 3

Контакты	Допускаемые значения сопротивления между контактами, Ом
11 – 12	0 – 0,005
11 – 13	0,02375 – 0,02625
21 – 22	0,0475 – 0,0525
21 – 23	0,095 – 0,105
31 – 32	0,19 – 0,21
31 – 33	0,285 – 0,315
41 – 42	0,3705 – 0,4095
41 – 43	0,4845 – 0,5355
51 – 52	0,646 – 0,714
51 – 53	0,779 – 0,861
61 – 62	0,95 – 1,05
61 – 63	1,235 – 1,365
71 – 72	1,425 – 1,575
71 – 73	1,71 – 1,89
81 – 82	1,9 – 2,1
81 – 83	2,28 – 2,52

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если измеренные значения сопротивлений в тест-блоках соответствуют табл. 3.

6.2.2 Проверка тест-блока НМШ-Б

Измерить сопротивления тест-блока миллиомметром GOM-802. Подключение миллиомметра к контактам и гнездам тест-блока производить с помощью двух кабелей (рисунок А.2 приложения А). Провода “Т” кабелей подключить к клеммам “SOURCE” миллиомметра, гнезда Х1 кабелей подключить к контактам 1 и 3 тест-блока. Провода “П” кабелей подключить к клеммам “SENSE” миллиомметра, штыри Х2 кабелей – к гнездам тест-блока. При этом штырь кабеля, подключенного гнездом к контакту 1 тест-блока, должен быть подключен к гнезду “+” тест-блока. Измерение провести в соответствии с табл. 4, изменяя положение переключателя “R_n, Ом” на тест-блоке НМШ-Б.

Таблица 4

Положение переключателя “R _n , Ом”	Допускаемые значения сопротивления, Ом
1	0,992 – 1,008
3,01	3,001 – 3,019
20	19,94 – 20,06
49,9	49,75 – 50,05
200	199,4 – 200,6
1000	997 – 1003
4990	4975 – 5005

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если измеренные значения сопротивлений в тест-блоке соответствуют табл. 4.

6.3 Опробование

6.3.1 При опробовании производится оценка функционирования модулей МИР и БП КЭБ без определения метрологических характеристик в соответствии с РЭ.

6.3.2 Произвести подготовку комплекса к работе и выполнить проверку работоспособности по п.п. 3.2, 4.3.1.5 РЭ.

6.3.3 Провести измерение характеристик блоков ПД-КЭБ и ГК-КЭБ одного типа. Блоки ПД-КЭБ и ГК-КЭБ должны быть предварительно проверены по ТУ. Измеренные на комплексе значения характеристик должны соответствовать указанным в ЭД на ПД-КЭБ и ГК-КЭБ.

6.4 Определение метрологических характеристик

6.4.1 Для проведения поверки необходимо запустить программу metr.exe. Перед запуском программы необходимо установить в файле metr.ini номера последовательного и параллельного портов в соответствии с конфигурацией ПЭВМ. По умолчанию установлены COM1 (com_port=0) и LPT1 (printer_port=0). Поверка ИАПК РТУ Р сводится к поверке МИР по п.п. 6.4.1 – 6.4.7 и, для исполнения ИАПК РТУ Р КЭБ, дополнительно БП КЭБ по п.п. 6.4.8 – 6.4.10.

6.4.2 Определение относительной погрешности установки напряжения постоянного тока

Подключить к блоку МИР соединитель НМШ и тест-блок НМШ-Б.

При контроле переключатель сопротивлений тест-блока “Rн, Ом” устанавливать в положение в соответствии со значением в позициях запуска на экране ПЭВМ.

Вольтметр подключить к гнездам “+” и “-” тест-блока НМШ-Б.

Номиналы резисторов – эквивалентов обмотки реле в зависимости от поверяемой точки приведены в табл. 5.

Таблица 5

Поверяемая точка, В	Положение переключателя “Rн, Ом”	Предел допускаемой относительной основной погрешности, %
1	2	3
2	200	±1,4
5	200	±1,1
10	200	±1
15	200	±1,23
20	200	±1,15

Продолжение таблицы 5

1	2	3
30	1000	$\pm 1,06$
40	1000	$\pm 1,025$
50	1000	± 1
-2	200	$\pm 1,4$
-5	200	$\pm 1,1$
-10	200	± 1
-15	200	$\pm 1,23$
-20	200	$\pm 1,15$
-30	1000	$\pm 1,06$
-40	1000	$\pm 1,025$
-50	1000	± 1

С клавиатуры ПЭВМ запустить программу определения погрешности “metr.exe”. Войти в режим определения погрешности напряжения постоянного тока. Для этого установить курсор на соответствующей позиции и нажать **Enter**. Рекомендуемые значения напряжений выводятся на экран монитора в позициях запуска. Для запуска проверки установить курсор на соответствующей позиции и нажать **Enter**. После запуска команды проверки напряжения при помощи вольтметра измеряется значение напряжения и вводится в таблицу. Погрешность выдачи напряжения постоянного тока рассчитывается по формуле (7.1) раздела 7 и выводится в таблицу на экране монитора. Результат каждого измерения заносится в таблицу по форме табл. Б.1, приведенной в Приложении Б.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если погрешность не превышает значений, приведённых в табл. 5. Результаты определения погрешности напряжения постоянного тока сохраняются в памяти ПЭВМ до выхода из программы для последующего вывода в протокол.

Для приведения устройств комплекса в исходное состояние нажать **Пробел**. Для выхода из режима определения погрешности нажать **Esc**.

6.4.3 Определение относительной погрешности установки силы постоянного тока

Подключить к блоку МИР соединитель НМШ и тест-блок НМШ-Б.

При контроле переключатель сопротивлений тест-блока “ R_n , Ом” устанавливать в положение в соответствии со значениями в позициях запуска на экране ПЭВМ.

Вольтметр подключить к гнездам “+” и “-” тест-блока НМШ-Б.

Номиналы резисторов – эквивалентов обмотки в зависимости от поверяемой точки приведены в табл. 6.

С клавиатуры ПЭВМ запустить программу определения погрешности “metr.exe”.

Войти в режим определения погрешности силы постоянного тока. Для этого установить курсор на соответствующей позиции и нажать **Enter**. Рекомендуемые значения тока выводятся на экран монитора в позициях запуска. Для запуска проверки установить курсор на соответствующей позиции и нажать **Enter**. Ток, выдаваемый БУИК, создает падение напряжения на образцовом резисторе в тест-блоке НМШ-Б. Расчетное значение напряжения для каждой позиции приведено в табл. 6. При помощи вольтметра измеряется значение этого напряжения и вводится в ПЭВМ. Погрешность выдачи силы постоянного тока рассчитывается по формуле (7.1) раздела 7 и выводится в таблицу на экране монитора. Результат каждого измерения заносится в таблицу по форме табл. Б.2, приведенной в Приложении Б.

Таблица 6

Поверяемая точка, мА	Положение переключателя "R _н , Ом"	Предел допускаемой относительной основной погрешности, %
3	1000	±4,23
10	1000	±1,9
25	200	±1,3
100	49,9	±1
300	20	±1,16
500	3,01	±1,06
800	3,01	±1
-3	1000	±4,23
-10	1000	±1,9
-25	200	±1,3
-100	49,9	±1
-300	20	±1,16
-500	3,01	±1,06
-800	3,01	±1

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если погрешность не превышает значений, приведённых в табл. 6. Результаты определения погрешности постоянного тока сохраняются памяти в ПЭВМ до выхода из программы для последующего вывода в протокол.

Для приведения устройств комплекса в исходное состояние нажать **Пробел**. Для выхода из режима определения погрешности нажать **Esc**.

6.4.4 Определение абсолютной погрешности измерения временных интервалов

Для определения погрешности измерения длительности импульсов собрать схему, показанную на рисунке 1.

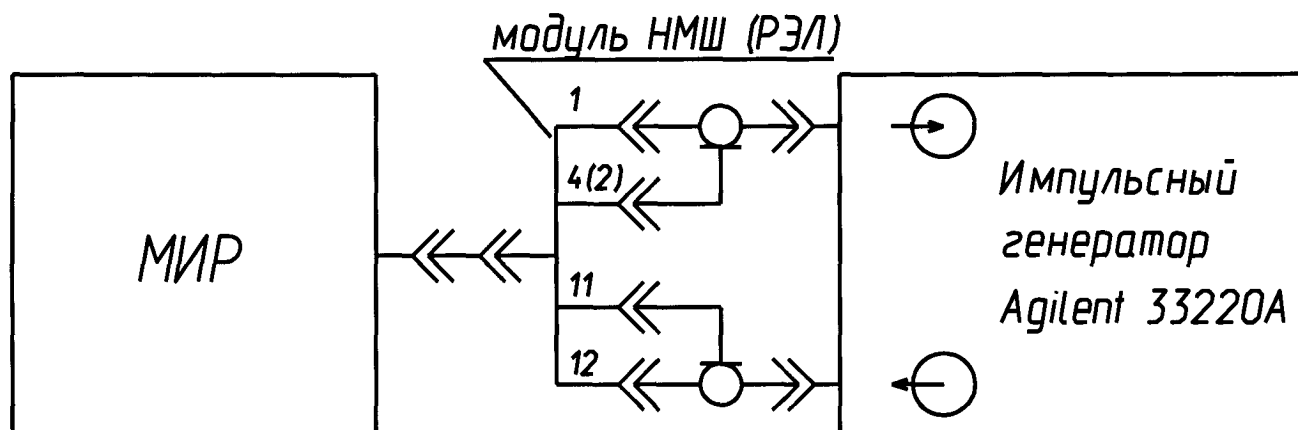


Рисунок 1

Подключить выводы:

- контакт 1 - к сигнальному проводу кабеля, подключенного к входу внешнего запуска генератора;
- контакт 4 - колодки НМШ или контакт 2 колодки РЭЛ к выводу экрана того же кабеля;
- контакт 12 - к сигнальному проводу кабеля, подключенного к выходу генератора;
- контакт 11 - к выводу экрана того же кабеля.

Режим работы генератора “Agilent” 33220A: режим пакетов прямоугольных импульсов (в пакете 1 импульс) амплитудой 4 В с запуском по спаду внешнего сигнала в соответствии с инструкцией по эксплуатации:

- включить питание генератора и выход (кнопка “OUTPUT”);
- нажать кнопку “BURST”, свечение кнопки означает включение режима пакетов импульсов. Индикация на экране – “1 CYC”;
- нажимая программируемые кнопки в меню “TRIGGER SETUP”/“SOURCE” установить режим запуска “EXT” и “ $\overline{\text{L}}$ ”;
- завершить программирование режима пакетов нажатием кнопки под надписью на экране “DONE”;
- нажать кнопку “PULSE $\square$ ”, свечение кнопки означает включение режима импульсов;
- при помощи программируемых кнопок, назначение которых индицируется на экране, и цифровых кнопок запрограммировать:
 - 1) амплитуду напряжения импульса 4 В (кнопки “AMPL”, “4”, “Vpp”);
 - 2) напряжение смещения 0 В (кнопки “OFFSET”, “0”, “Vpp”);
 - 3) период импульса на одну единицу младшего значащего разряда больше длительности импульса (кнопки “PERIOD”, цифровой набор, “S” или “mS”);

4) длительность импульса - в соответствии указаниями в таблице на экране монитора (кнопки “WIDTH”, цифровой набор, “S” или “mS”).

С клавиатуры ПЭВМ запустить программу определения погрешности длительности импульсов “metr.exe”. Войти в режим определения погрешности измерения длительности импульсов. Рекомендуемые значения длительности импульсов выводятся на экран монитора в позициях запуска и устанавливаются на генераторе. После запуска команды проверки длительности импульсов величина длительности импульсов, измеренная МИР, выводится на экран монитора. Результат каждого измерения заносится в таблицу по форме табл. Б.3, приведенной в Приложении Б.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если погрешность не превышает значений, приведённых в табл. 7. Результаты определения погрешности измерения временных интервалов сохраняются в памяти ПЭВМ до выхода из программы для последующего вывода в протокол.

Для выхода из режима определения погрешности нажать Esc.

Таблица 7

Поверяемая точка, с	Предел допускаемой абсолютной основной погрешности, с
0,05	$\pm 0,0025$
0,1	$\pm 0,003$
0,2	$\pm 0,004$
0,3	$\pm 0,005$
0,5	$\pm 0,007$
0,8	$\pm 0,01$
1,0	$\pm 0,012$
2,0	$\pm 0,022$
4,0	$\pm 0,042$
8,0	$\pm 0,082$

6.4.5 Определение относительной погрешности установки опорной частоты

Собрать схему, как показано на рисунке 2.

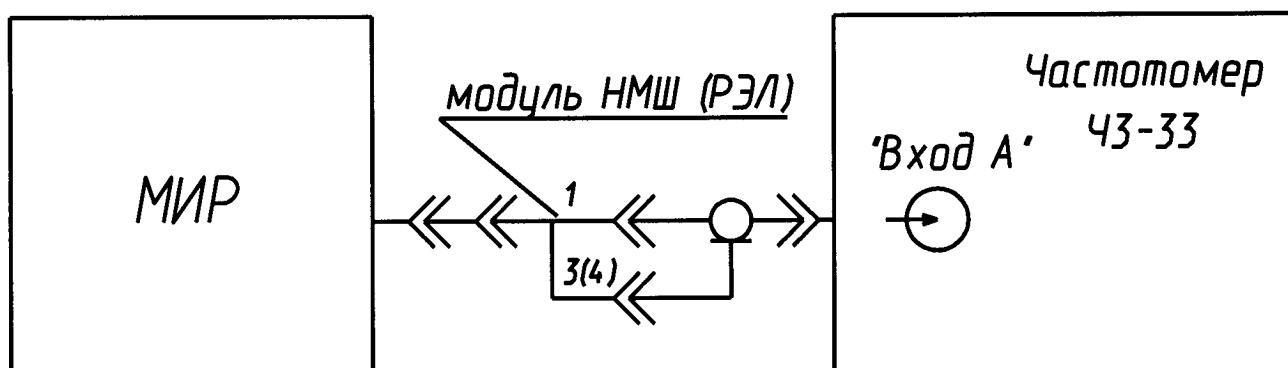


Рисунок 2

Переключатель частотомера “РОД РАБОТЫ” установить в положение “Fa”, переключатель “ВРЕМЯ ИЗМЕРЕНИЯ” – в положение “10s”, тумблер “ВНЕШНИЙ ПУСК” – в нижнее положение.

Войти в режим определения погрешности формирователя опорной частоты. Для этого установить курсор на соответствующей позиции и нажать **Enter**. Значение опорной частоты выводится на экран монитора в позиции запуска. Для запуска нажать **Enter**. После этого частотомером измеряется частота импульсов и вводится в ПЭВМ. Погрешность формирователя опорной частоты рассчитывается по формуле (7.1) раздела 7 и выводится в таблицу на экране монитора. Результат измерения заносится в таблицу по форме табл. Б.3, приведенной в Приложении Б.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если погрешность не превышает ± 1 %. Результаты определения погрешности формирователя опорной частоты сохраняются в памяти ПЭВМ до выхода из программы для последующего вывода в протокол.

Для выхода из режима определения погрешности нажать **Esc**.

6.4.6 Определение относительной основной погрешности измерения сопротивления силе постоянного тока обмоток реле

Подключить к блоку МИР соединитель НМШ и тест-блок НМШ-Б.

С клавиатуры ПЭВМ запустить программу определения погрешности “metr.exe”. Войти в режим определения погрешности измерения сопротивления силе постоянного тока обмоток реле. Рекомендуемые значения сопротивления выводятся на экран монитора в позициях запуска и устанавливаются на магазине сопротивлений. После запуска команды проверки сопротивления величина сопротивления, измеренная МИР, выводится на экран монитора. Погрешность измерения сопротивления рассчитывается по формуле (7.1) раздела 7 и выводится в таблицу на экране монитора. Результат каждого измерения заносится в таблицу по форме табл. Б.4, приведенной в Приложении Б.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если погрешность не превышает $\pm 2,5$ %. Результаты определения погрешности измерения сопротивления обмоток сохраняются в памяти ПЭВМ до выхода из программы для последующего вывода в протокол.

Для выхода из режима определения погрешности нажать **Esc**.

6.4.7 Определение относительной основной погрешности измерения сопротивления силе постоянного тока цепи контактов реле

Подключить к модулю МИР соединитель НМШ или РЭЛ и подключить к соединителю соответствующий тест-блок.

С клавиатуры ПЭВМ запустить программу определения погрешности “metr.exe”. Войти в режим определения погрешности измерения сопротивления цепи контактов реле силе постоянного тока.

После запуска команды величина сопротивлений, измеренная МИР, выводится в таблицу на экран монитора. Погрешность измерения сопротивления рассчитывается по формуле (7.1) раздела 7 и выводится в таблицу на экране монитора. Результат каждого измерения заносится в таблицу по форме табл. Б.5, приведенной в приложении Б.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если погрешность не превышает $\pm 15\%$. Результаты определения погрешности измерения сопротивления силе постоянного тока цепи контактов сохраняются в памяти ПЭВМ до выхода из программы для последующего вывода в протокол.

Для выхода из режима определения погрешности нажать **Esc**.

6.4.8 Определение относительной основной погрешности напряжения (силы тока) срабатывания и отпускания реле

Выбрать одно реле напряжения и одно токовое реле типа РЭЛ1 или НМШ1. Измерить значения напряжение (силы тока) срабатывания и отпускания выбранных реле в соответствии с методикой испытаний, приведенной в ТУ на эти реле. Результаты измерения записать в протокол.

Выйти из программы метрологии “metr.exe” с распечаткой и сохранением протокола проверок на жестком диске. Протокол сохраняется в файле “report” с порядковым номером.

Запустить программу проверки электрических характеристик выбранных реле в соответствии с разделом 3 Руководства по эксплуатации. Измерить характеристики выбранных реле с помощью комплекса. Результаты измерения записать в протокол.

Погрешность измерения напряжения (силы тока) срабатывания и отпускания реле рассчитать по формуле (7.1) раздела 7 и записать в протокол. Откорректировать файл протокола в соответствии с произведенными записями.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если погрешность не превышает $\pm 4\%$.

6.4.9 Определение относительной погрешности измерения напряжения переменного тока частотой 50 Гц.

Собрать схему, как показано на рисунке 3.

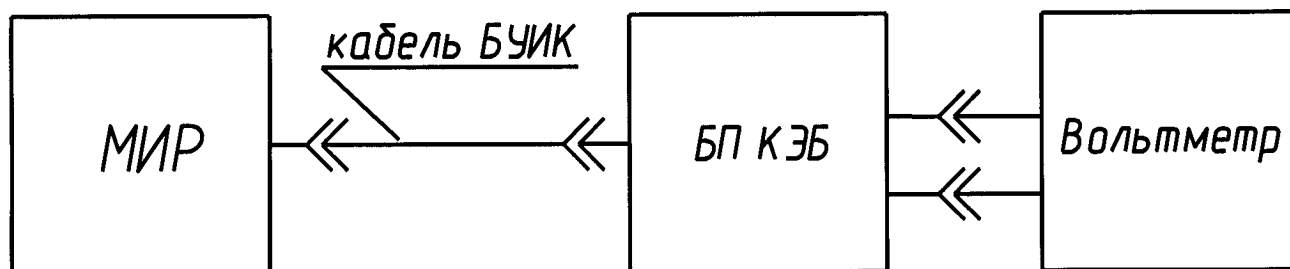


Рисунок 3

Используемый в качестве образцового измерителя напряжения переменного тока, вольтметр подключить к контактам БП КЭБ в зависимости от контролируемой точки в соответствии с табл. 8.

Таблица 8

Канал измерения напряжения	Замыкаемые контакты и переключения на БП КЭБ	Контакты БП КЭБ для подключения вольтметра
“1” - Напряжение питания ПД и ГК-КЭБ	—	13 – 15 XS7 “ПД”
“3” - Напряжение на нагрузке с максимальным током ГК-КЭБ	8 – 10 XS6 “ГК”, SA4 в положении “Выход 2”, SA5 в положении “Ток”	XS2, XS3 “Ток”
“4” - Напряжение на нагрузке с максимальным напряжением ГК-КЭБ	8 – 10 XS6 “ГК”, SA4 в положении “Выход 2”, SA5 в положении “Напр.”	XS4, XS5 “Напр.”
“5” - Напряжение на нагрузке выхода Ж ГК-КЭБ	23 XS7 “ПД” – 13 XS6 “ГК” 6 XS7 “ПД” – 21 XS6 “ГК”	13 – 21 XS6 “ГК”
“6” - Напряжение на нагрузке выхода КЖ ГК-КЭБ	23 XS7 “ПД” – 13 XS6 “ГК” 6 XS7 “ПД” – 31 XS6 “ГК”	13 – 31 XS6 “ГК”
“7” - Напряжение на нагрузке выхода КП ГК-КЭБ	23 XS7 “ПД” – 13 XS6 “ГК” 6 XS7 “ПД” – 14 XS6 “ГК”	13 – 14 XS6 “ГК”
“8” - Напряжение на нагрузке выхода КИ ПД-КЭБ	23 XS7 “ПД” – 3 XS7 “ПД” 6 XS7 “ПД” – 18 XS7 “ПД”	3 – 18 XS7 “ГК”
“9” - Напряжение на нагрузке выхода Ж ПД-КЭБ	23 XS7 “ПД” – 3 XS7 “ПД” 6 XS7 “ПД” – 17 XS7 “ПД”	3 – 17 XS7 “ПД”
“10” - Напряжение на нагрузке выхода З ПД-КЭБ	23 XS7 “ПД” – 3 XS7 “ПД” 6 XS7 “ПД” – 16 XS7 “ПД”	3 – 16 XS7 “ПД”
“11” - Напряжение на нагрузке выхода К ПД-КЭБ	23 XS7 “ПД” – 3 XS7 “ПД” 6 XS7 “ПД” – 22 XS7 “ПД”	3 – 22 XS7 “ПД”
“12” - Напряжение на нагрузке выхода ВЫХ ПД-КЭБ	23 XS7 “ПД” – 3 XS7 “ПД” 6 XS7 “ПД” – 12 XS7 “ПД”	3 – 12 XS7 “ПД”
“13” - Напряжение на нагрузке выхода ОИ ПД-КЭБ	23 XS7 “ПД” – 3 XS7 “ПД” 6 XS7 “ПД” – 11 XS7 “ПД”	3 – 11 XS7 “ПД”
“14” - Напряжение на входе ПД-КЭБ	Соединить соединители “ПД” БП КЭБ с кабелем подключения ДСШ	11 – 62 соединителя ДСШ

С клавиатуры ПЭВМ запустить программу определения погрешности “metr.exe”. Войти в режим определения погрешности измерения напряжения переменного тока частотой 50 Гц. Рекомендуемые значения напряжения для канала 1 устанавливаются путем вращения ручки ЛАТРа на БП КЭБ, а для остальных каналов устанавливаются автоматически. Установка рекомендуемых значений должна производиться с точностью не менее 10 %. Измеренные значения напряжений выводятся на экран монитора в позициях запуска. Непосредственно после запуска команды измерения напряжения ИАПК РТУ Р при помощи вольтметра измеряется значение напряжения. Погрешность измерения напряжения переменного тока частотой 50 Гц рассчитывается по формуле (7.1) раздела 7 и выводится в таблицу на экране монитора. Результаты каждого измерения заносятся в таблицу по форме табл. В.1, приведенной в Приложении В.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если погрешность не превышает значений, приведенных в табл. 9. Результаты определения погрешности сохраняются в памяти ПЭВМ до выхода из программы для последующего вывода в протокол.

Для выхода из режима определения погрешности нажать Esc.

Таблица 9

Номер канала	U рекомендуемое, В	Предел допускаемой относительной основной погрешности, %
1	207	$\pm 2,56$
	220	$\pm 2,54$
	242	$\pm 2,51$
3	45	$\pm 2,5$
4	255	$\pm 2,5$
5 – 14	1	$\pm 5,25$
	6	$\pm 2,75$
	12	$\pm 2,5$

6.4.10 Определение относительной погрешности измерения силы переменного тока частотой 50 Гц

Собрать схему, как показано на рисунке 4.

Используемый в качестве образцового измерителя переменного тока, амперметр подключить к контактам 15 – 32 соединителя XS7 “ПД” БП КЭБ.

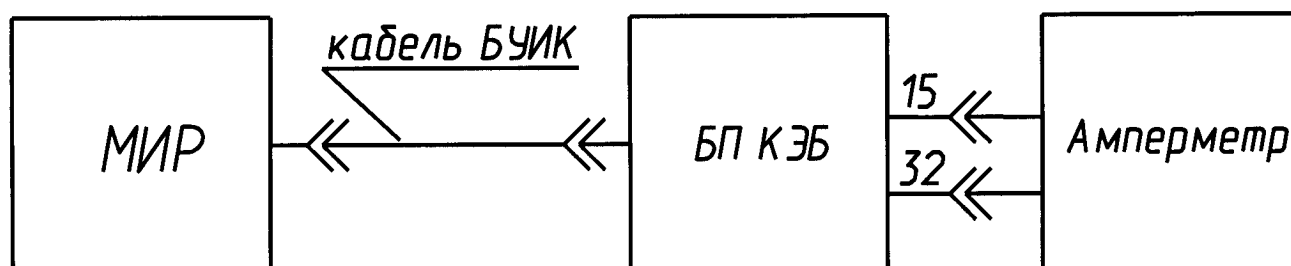


Рисунок 4

С клавиатуры ПЭВМ запустить программу определения погрешности “metr.exe”. Войти в режим определения погрешности измерения силы переменного тока частотой 50 Гц. Рекомендуемые значения силы тока устанавливаются путем вращения ручки ЛАТРа на БП КЭБ. Установка рекомендуемых значений должна производиться с точностью не менее 10 %. Измеренные значения силы тока выводятся на экран монитора в позициях запуска. Непосредственно после запуска при помощи амперметра измеряется величина тока. Погрешность измерения силы переменного тока частотой 50 Гц рассчитывается по формуле (7.1) раздела 7 и выводится в таблицу на экране монитора. Результаты измерения заносятся в таблицу по форме табл. В.2, приведенной в Приложении В.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если погрешность не превышает значений, приведенных в табл. 10. Результаты определения погрешности сохраняются в памяти ПЭВМ до выхода из программы для последующего вывода в протокол.

Для выхода из режима определения погрешности нажать **Esc**.

Таблица 10

І рекомендуемое, мА	Предел допускаемой основной относительной погрешности, %
25	$\pm 2,75$
35	$\pm 2,6$
45	$\pm 2,52$

6.4.11 Определение абсолютной погрешности формирования временных интервалов в кодовых последовательностях.

Собрать схему, как показано на рисунке 5.

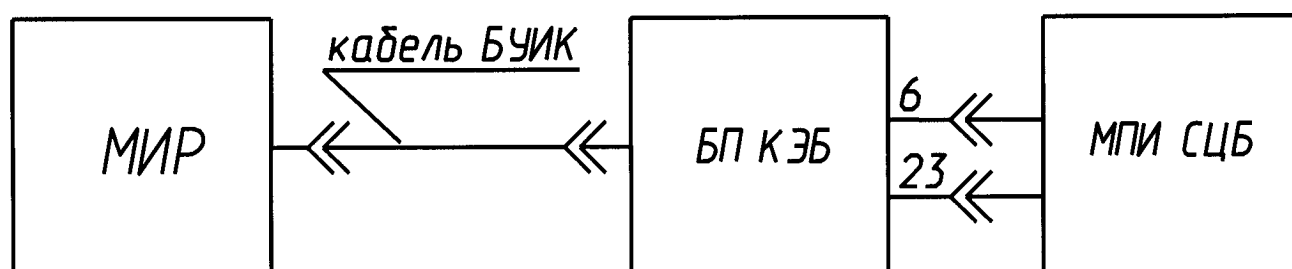


Рисунок 5

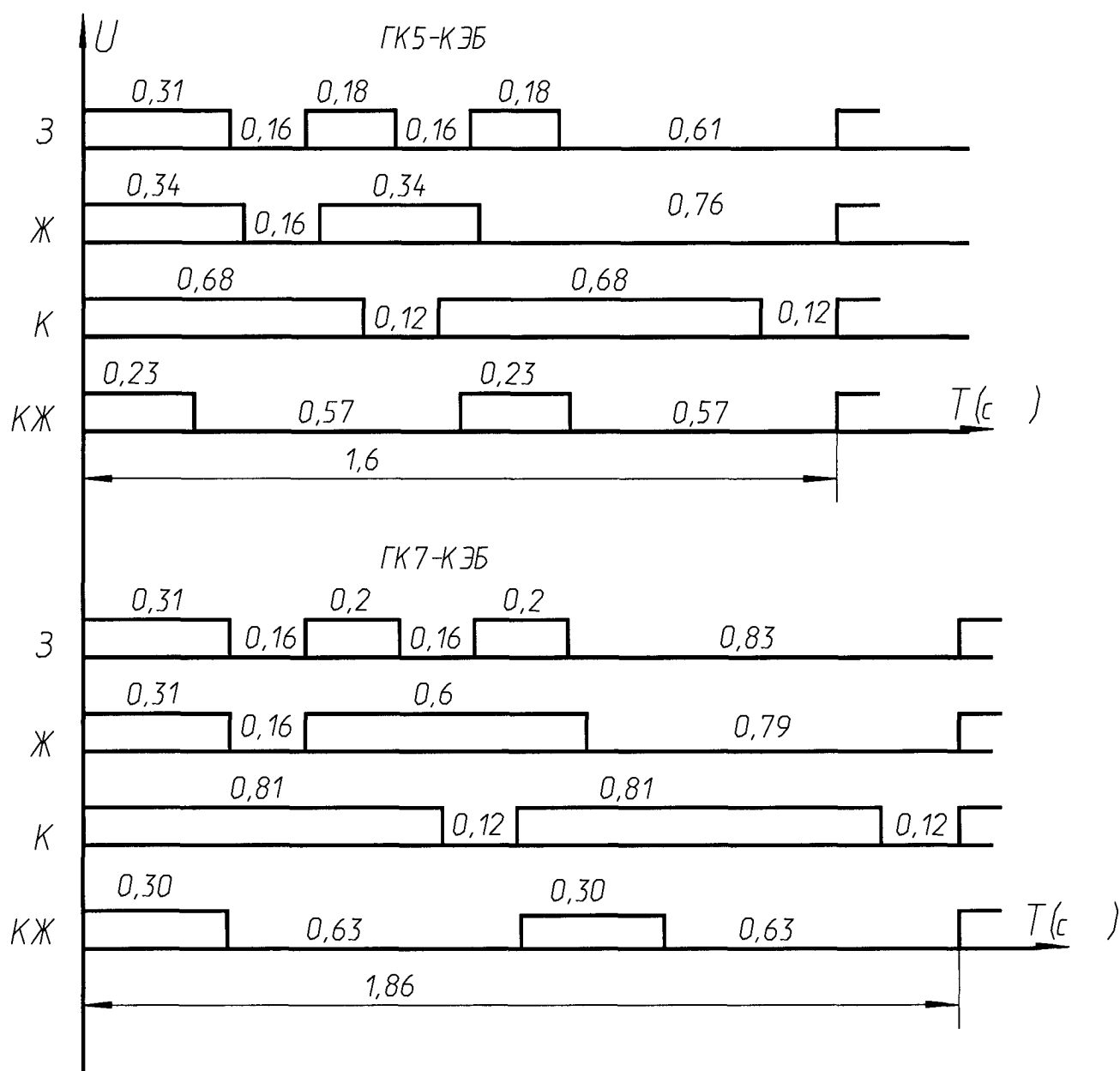
Используемый в качестве образцового измерителя последовательности импульсов кодовых сигналов МПИ СЦБ подключить к контактам 6, 23 XS7 “ПД” БП КЭБ.

С клавиатуры ПЭВМ запустить программу определения погрешности “metr.exe”. Войти в режим определения погрешности формирования последовательностей импульсов кодовых сигналов. Формируемые значения длительностей импульсов и пауз кодовых последовательностей выводятся на экран монитора в позициях запуска. После запуска команды проверки формирования последовательностей импульсов кодовых сигналов при

помощи МПИ СЦБ измеряются величины длительностей и пауз (см. рисунок 6). Погрешность выводится в таблицу на экране монитора. Результаты измерений заносятся в таблицу по форме табл. В.3, приведенной в Приложении В.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если погрешность не превышает значений, приведенных в табл. 11. Результаты определения погрешности сохраняются в памяти ПЭВМ до выхода из программы для последующего вывода в протокол.

*Длительность импульсов и интервалов,
образуемых генераторами кодов*



Наполнение импульсов – переменное напряжение частотой 50 Гц, среднеквадратическое значение от 1 до 12 В.

Рисунок 6 – Длительность импульсов и пауз в кодовых последовательностях.

Таблица 11

Проверяемый временной интервал, с	Предел допускаемой основной погрешности, с
0,12	±0,0032
0,16	±0,0036
0,18	±0,0038
0,2	±0,004
0,23	±0,0043
0,3	±0,005
0,31	±0,0051
0,34	±0,0054
0,57	±0,0077
0,6	±0,008
0,61	±0,0081
0,63	±0,083
0,76	±0,0096
0,79	±0,0099
0,81	±0,0101
0,83	±0,0103

7 ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

Обработка результатов измерений по п.п. 6.4.1, 6.4.2, 6.4.4-6.4.9 производится по следующей формуле:

$$\Delta i = \frac{A_i - A_{об}}{A_{об}} \cdot 100\% \quad (7.1)$$

где: Δi – относительная погрешность;

$A_{об}$ – действительное значение параметра, измеренное средством поверки;

A_i – значение параметра измеренное или установленное комплексом.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 По результатам поверки оформляются протоколы в соответствии с Приложениями А, Б. Для этого перед выходом из программы необходимо подготовить принтер и включить режим “Печать протокола”. Протокол поверки должен быть сохранен в памяти ПЭВМ в файле “report” с порядковым номером. Для этого необходимо нажать клавишу **Enter** (выход с записью).

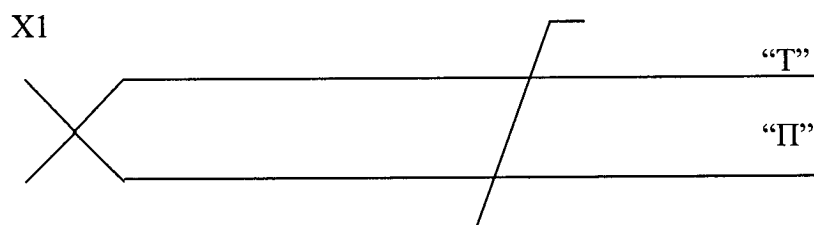
8.2 На основании протокола поверки в паспорте ставится отметка о пригодности к использованию и (или) оформляется свидетельство о поверке.

В случае отрицательных результатов поверки комплекс ИАПК РТУ Р или ИАПК РТУ Р КЭБ признается непригодным. При этом аннулируется свидетельство, делается соответствующая запись в паспорт и выдается извещение о непригодности.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

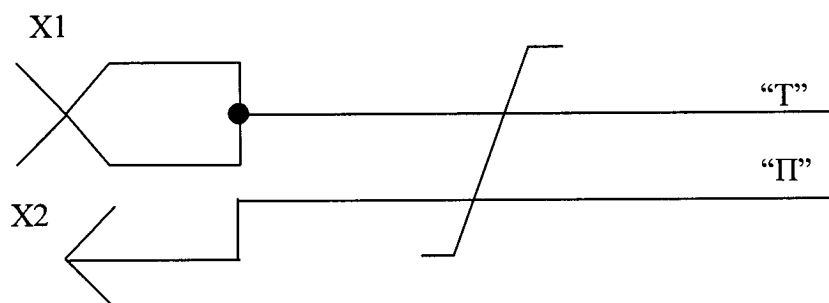
(справочное)

Кабели для проверки тест-блоков НМШ, НШ, РЭЛ, НМШБ



X1-гнездо розетки НМШ разрезанное, части гнезда изолируются друг от друга

Рисунок А.1 - Кабель для проверки тест-блоков НМШ, НШ и РЭЛ



X1-гнездо розетки НМШ
X2-штырь Ш4

Рисунок А.2 - Кабель для проверки тест-блока НМШБ

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(справочное)

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ МИР № _____

Средства поверки _____

(тип и заводской номер)

Условия поверки: температура воздуха _____; относительная влажность _____;
атмосферное давление _____; напряжение сети _____.

Таблица Б.1 - Относительная погрешность установки напряжения постоянного тока

U ₀ , В	2,0	5,0	10,0	15,0	20,0	30,0	40,0	50,0
U _i , В								
Δ _i , %								

Продолжение таблицы Б.1

U ₀ , В	-2,0	-5,0	-10,0	-15,0	-20,0	-30,0	-40,0	-50,0
U _i , В								
Δ _i , %								

Таблица Б.2 - Относительная погрешность установки силы постоянного тока

I ₀ , мА	3	10	25,0	100,0	300,0	500,0	800,0
Δ _i , %							

Продолжение таблицы Б.2

I ₀ , мА	-3	-10	-25,0	-100,0	-300,0	-500,0	-800,0
Δ _i , %							

Таблица Б.3* - Погрешность измерения временных интервалов

T ₀ , с	0,05	0,1	0,2	0,3	0,5	0,8	1,0	2,0	4,0	8,0
T _i , с										
Δ _i , с										

Таблица Б.3* - Относительная погрешность измерения опорной частоты

F ₀ , Гц	100
F _i , Гц	
Δ _i , %	

Таблица Б.4 - Относительная погрешность измерения сопротивления обмоток реле

R ₀ , Ом	1,0	3,01	20,0	49,9	200	1000	5000
R _i , Ом							
Δ _i , %							

Таблица Б.5 - Относительная погрешность измерения сопротивления цепи контактов реле

R ₀ , Ом	0,025	0,05	0,1	0,2	0,3	0,39	0,51	0,68	1,0	1,3	1,5	1,8	2,0
R _i , Ом													
Δ _i , %													

* - в протокол выводится табл. 3 в соответствии с проведенным измерением.

Таблица Б.6 - Относительная погрешность измерения напряжения (силы тока) срабатывания реле

Напряжение срабатывания, В		Δ_i , %	Ток срабатывания, А		Δ_i , %
Измеренное по ТУ на реле	Измеренное МИР		Измеренное по ТУ на реле	Измеренное МИР	

Таблица Б.7 - Относительная погрешность измерения напряжения (силы тока) отпускания реле

Напряжение отпускания, В		Δ_i , %	Ток отпускания, А		Δ_i , %
Измеренное по ТУ на реле	Измеренное МИР		Измеренное по ТУ на реле	Измеренное МИР	

Заключение: МИР пригоден к использованию.

Поверку произвел _____ « ____ » _____ Г.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(справочное)

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ БП КЭБ № _____

Средства поверки _____

(тип и заводской номер)

Таблица В.1 – Относительная погрешность измерения напряжения переменного тока

Номер канала	U рекомендуемое, В	U ₀ , В	U _i , В	Δi , %
1	207			
	220			
	242			
3	45			
4	255			
5	1			
	6			
	12			
6	1			
	6			
	12			
7	1			
	6			
	12			
8	1			
	6			
	12			
9	1			
	6			
	12			
10	1			
	6			
	12			
11	1			
	6			
	12			
12	1			
	6			
	12			
13	1			
	6			
	12			
14	1			
	6			
	12			

Таблица В.2 – Относительная погрешность измерения силы переменного тока

I рекомендуемое мА	I _о , мА	I _і , мА	Δі, %
25			
35			
45			

Таблица В.3 – Погрешность формирования временных интервалов в кодовых последовательностях

Параметр	Импульс 1	Пауза 1	Импульс 2	Пауза 2	Импульс 3	Пауза 3
Импульсы 3-5						
T _о , с	0,31	0,16	0,18	0,16	0,18	0,61
T _і , с						
Δі, с						
Импульсы Ж-5						
T _о , с	0,34	0,16	0,34	0,76	—	—
T _і , с						
Δі, с						
Импульсы К-5						
T _о , с	0,68	0,12	0,68	0,12	—	—
T _і , с						
Δі, с						
Импульсы КЖ-5						
T _о , с	0,23	0,57	0,23	0,57	—	—
T _і , с						
Δі, с						
Импульсы 3-7						
T _о , с	0,31	0,16	0,2	0,16	0,2	0,83
T _і , с						
Δі, с						
Импульсы Ж-7						
T _о , с	0,31	0,16	0,6	0,79	—	—
T _і , с						
Δі, с						
Импульсы К-7						
T _о , с	0,81	0,12	0,81	0,12	—	—
T _і , с						
Δі, с						
Импульсы КЖ-7						
T _о , с	0,30	0,63	0,30	0,63	—	—
T _і , с						
Δі, с						

Заключение: БП КЭБ пригоден к использованию.

Поверку произвел _____

« _____ » _____ г.