

УТВЕРЖДАЮ



Руководитель
ГЦИ СИ ФБУ «УРАЛТЕСТ»

Н.А. Первалова

« 11 » марта 2011 г.

УТВЕРЖДАЮ



Директор
ООО «Парк ЖД»

Г.В. Власов

« 11 » марта 2011 г.

КОМПЛЕКСЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ

«СТЕНД ПРОВЕРКИ ПАРАМЕТРОВ РЕЛЕ СЦБ»

(ИВК СППР СЦБ)

Методика поверки

г. Екатеринбург

2011

1 Общие сведения

Настоящая методика устанавливает методы и средства поверки измерительных вычислительных комплексов «СППР СЦБ» (далее «комплекс»), находящегося в эксплуатации или выпускаемого в обращение после изготовления, продолжительного хранения и ремонта. Поверка комплексов должна проводиться при их применении в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений. При использовании прибора вне сферы допускается проведение калибровки.

Интервал между поверками – 2 года.

2 Операции и средства поверки

При проведении поверки комплекса должны быть выполнены операции, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

№ п.п.	Наименование операции	Номер пункта	Рекомендуемое средство поверки, наименование, тип	Основные метрологические характеристики средства поверки	Проведение операции при поверке	
					первичной	периодической
1.	Внешний осмотр	4.1			Да	Да
2.	Опробование	4.2			Да	Да
3.	Определение метрологических и технических характеристик	4.3				
	Определение относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока	4.3.1	Калибратор Н4-11	напряжение постоянного тока $10^{-3} \dots 600 \text{ В}$ $\pm (0,1 \% U_y + 0,01 \% U_k)$	Да	Да
	Определение относительной погрешности измерений напряжения переменного тока	4.3.2	Калибратор Н4-11	напряжение переменного тока $10^{-3} \dots 600 \text{ В}$ $\pm (0,3 \% U_y + 0,1 \% U_k)$ 10 Гц..33 кГц	Да	Да
	Определение относительной погрешности измерений силы постоянного тока	4.3.3	Калибратор Н4-11	сила постоянного тока $20 \cdot 10^{-3} \dots 50 \text{ А}$ $\pm (0,1 \% I_y + 0,01 \% I_k)$	Да	Да
	Определение относительной погрешности измерений силы переменного тока	4.3.4	Калибратор Н4-11	сила переменного тока $20 \cdot 10^{-3} \dots 50 \text{ А}$ $\pm (0,2 \% I_y + 0,03 \% I_k)$ 10 Гц..10 кГц	Да	Да
	Определение относительной погрешности измерений временных интервалов	4.3.5	Калибратор Н4-11	Диапазон воспроизведения..... 0,1..650 с $\pm (0,1 \% T + 0,005 \text{ с})$	Да	Да
	Определение относительной погрешности измерений сопротивления постоянному току	4.3.6	Магазин сопротивления Р4831	0,001 .. 111111,110 Ом КТ 0,02/2·10 ⁻⁶	Да	Да
4	Оформление результатов поверки	5			Да	Да

Содержание

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....	3
2 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ	3
3 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ	5
4 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	5
5 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	10
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	13
ПРИЛОЖЕНИЕ В	16

1 Общие сведения

1.1 Настоящая методика устанавливает методы и средства поверки комплекса измерительного вычислительного «Стенд проверки параметров реле СЦБ» (ИВК СППР СЦБ) находящегося в эксплуатации или выпускаемого в обращение после продолжительного хранения и ремонта.

1.2 Поверка ИВК СППР СЦБ (далее комплекс) должна проводиться при его применении в сферах распространения государственного метрологического контроля и надзора (ГМКиН). При использовании прибора вне сфер ГМКиН допускается поведение калибровки.

1.3 Поверка комплекса осуществляется с периодичностью один раз в два года.

1.4 Комплекс предназначен для измерения электрических и временных параметров реле устройств сигнализации, централизации и блокировки (СЦБ) и имеет следующие метрологические характеристики:

Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	от 1 до 100;
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока, %	не более ± 2 ;
Диапазон измерений напряжения переменного тока частотой 50 Гц, В	от 1 до 200;
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока, %	не более ± 3 ;
Диапазон измерений силы постоянного тока, мА	от 0,1 до 5;
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы постоянного тока, %	не более ± 3 ;
Диапазон измерений силы постоянного тока, мА	от 5 до 1500;
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы постоянного тока, %	не более ± 2 ;
Диапазон измерений силы переменного тока частотой 50 Гц, А	от 0,01 до 0,3;
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы переменного тока, %	не более ± 3 ;
Диапазон измерений временных параметров проверяемых реле, с	от 0,01 до 1,0;
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений временных параметров, %	не более ± 1 ;
Диапазон измерений сопротивлений постоянному току, Ом	от 0,03 до 0,5;
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений постоянного тока, %	не более ± 3 ;
Диапазон измерений сопротивлений постоянному току, Ом	от 0,5 до 12000;
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений постоянного тока, %	не более ± 2 .

2 Операции и средства поверки

При проведении поверки комплекса должны быть выполнены операции, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

№ п. п.	Наименование операции	Номер пункта	Рекомендуемое средство поверки, наименование, тип	Основные метрологические характеристики средства поверки	Проведение операции при поверке	
					первичной	периодической
1.	Внешний осмотр	4.1			Да	Да
2.	Опробование	4.2			Да	Да
3.	Определение метрологических характеристик	4.3				
	Определение основной погрешности при измерении напряжения постоянного тока	4.3.1	Калибратор Н4-11	$10^{-3} \dots 600 \text{ В}$ $\pm (0,1\%U_Y + 0,01\%U_K)$ 10 Гц..33 кГц	Да	Да
	Определение основной погрешности при измерении напряжения переменного тока	4.3.2	Калибратор Н4-11	$10^{-3} \dots 600 \text{ В}$ $\pm (0,3\%U_Y + 0,1\%U_K)$ 10 Гц..33 кГц	Да	Да
	Определение основной погрешности при измерении силы постоянного тока	4.3.3	Калибратор Н4-11	$20 \cdot 10^{-3} \dots 50 \text{ А}$ $\pm (0,1\%I_Y + 0,01\%I_K)$ 10 Гц..33 кГц	Да	Да
	Определение основной погрешности при измерении силы переменного тока	4.3.4	Калибратор Н4-11	$20 \cdot 10^{-3} \dots 50 \text{ А}$ $\pm (0,2\%I_Y + 0,03\%I_K)$ 10 Гц..10 кГц	Да	Да
	Определение основной погрешности	4.3.5	Калибратор Н4-11	0,1..650 с $\pm (0,1\% \cdot T + 0,005 \text{ с})$	Да	Да

	ности при изменении значений временных параметров					
	Определение основной погрешности при изменении значений сопротивления	4.3.6	Магазин сопротивлений Р-4831	0,001 .. 111111,110 Ом КТ 0,02/2*10 ⁻⁶	Да	Да
4	Оформление результатов поверки	5			Да	Да

Примечания:

1 При проведении поверки разрешается применять меры и измерительные приборы, обеспечивающие измерение соответствующих параметров с требуемой точностью.

2 Средства измерений, используемые для поверки, должны быть поверены в установленном порядке и подготовлены к работе в соответствии с требованиями, изложенными в их инструкциях по эксплуатации.

3 Условия поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены условия:

температура окружающего воздуха, °С

20 ± 2;

относительная влажность воздуха, %

до 80.

4 Проведение поверки

4.1 Внешний осмотр.

При внешнем осмотре проверяют:

а) комплектность ИВК СППР СЦБ:

блок измерительный, шт.

1;

стойка релейная, шт.

1;

средства СВТ: системный блок, шт.

1;

монитор 17`` TFT, шт.

1;

клавиатура, шт.

1;

мышь, шт.

1;

комплект кабелей: кабель питания, шт.

3;

кабель интерфейсный, шт.

2;

кабель USB A-B (компьютер-блок измерительный), шт.

1;

кабель соединительный (блок измерительный – стойка), шт.

3;

сетевой фильтр «пилот», шт.

1;

заглушка тестовая, шт.

1;

- комплект эксплуатационной документации, (экз.) 1;
программное обеспечение для данного экземпляра комплекса
(на 1 компакт диске), шт. 1;
- б) отсутствие механических повреждений;
в) прочность крепления элементов корпуса;
г) отсутствие слабо закрепленных внутренних узлов;
д) наличие маркировки.

4.2 Опробование.

Опробование комплекса осуществляется следующим образом.

Для дистанционного (программного) управления, соединить калибратор с системным блоком комплекса, через последовательный порт (СОМ-ПОРТ), с помощью интерфейсного кабеля (кабель КМСИ.685619.014 - входит в состав комплекта калибратора Н4-11).

Включить питание системного блока. Включить питание измерительного блока. После загрузки операционной системы Windows, запустить программу ИВК СППР СЦБ - ярлык «СППР», расположенном на рабочем столе Windows. Откроется окно «Инициализация», затем - главное окно программы «стенд СППР». Окно «Инициализация» после успешного запуска закроется.

Провести тестирование комплекса. Проверить отсутствие реле в стойке. Активизировать меню Выбор/Служебные СППР/Тест. Нажать на панели управления кнопку «Пуск». Нажать кнопку «Прод.» на панели управления. Выполнять указания, появляющиеся на экране монитора в панели «Результат». После успешного тестирования на экране монитора появится надпись «Проверка закончена»¹.

Комплекс готов к проведению измерения электрических и временных параметров реле устройств сигнализации, централизации и блокировки (СЦБ).

4.3 Определение погрешности.

Включить комплекс и подготовить к работе в соответствии с требованиями РЭ². Включить питание системного блока. Включить питание измерительного блока. После загрузки операционной системы Windows, запустить программу ИВК СППР СЦБ - ярлык «СППР», расположенном на рабочем столе Windows. Откроется окно «Инициализация», затем - главное окно программы «стенд СППР». Окно «Инициализация» после успешного запуска закроется.

Включить калибратор Н4-11 (далее калибратор). В программе ИВК СППР СЦБ выключить опцию (снять «флажок») «Автозапуск проверки после выбора устройства» (меню «Сервис/Свойства/Общие»). В окне «Свойства» на

¹ В случае появления надписи «ошибка», необходимо остановить поверку. В этом случае комплекс считается неисправным.

² Внимание! Подключение и отключение всех вспомогательных кабелей должно производиться при выключенном питании измерительного блока.

вкладке «Калибратор» (меню «Сервис/Свойства/Калибратор») выбрать порт связи с калибратором соответствующий подключенному (см. п. 0).

Для исключения ошибок, при подключении калибратора к штепсельной розетке, соединительные провода, должны иметь цветовую маркировку.

Загрузить программу проверки измерительной системы (меню «Выбор/ Службные/ Тест ИС СППР с Н4-11 и ГСС»).

4.3.1 Определение относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока.

Поверка производится методом сличения показаний измерительного канала комплекса со значениями напряжений воспроизводимых калибратором.

Для измерения величины напряжения постоянного тока необходимо запустить программу путём нажатия кнопки «Пуск» в меню главного окна программы ИВК СППР СЦБ.

Собрать схему поверки приведённую на рисунке 1 Приложения А и подсказкой, появляющейся в информационной панели «Процесс». Выход калибратора «V» подключить к контактам релейной стойки. Нажать кнопку «Прод.». Дальнейший процесс происходит автоматически по программе. По ходу выполнения программы калибратор получает команды с последовательного порта системного блока и воспроизводит величины постоянного напряжения согласно значений, приведенных в таблице 1 Приложения Б. Результаты измерений и вычисленной погрешности записываются в протокол автоматически.

Основная относительная погрешность определяется по соотношению показаний комплекса и значений напряжения, воспроизведенных калибратором по формуле:

$$\delta_1 = \frac{U1 - U2}{U1} * 100\% \quad , \text{ где} \quad (1a)$$

= U1 – значение, воспроизведенное калибратором;

= U2 – показания комплекса.

4.3.2 Определение относительной погрешности измерений напряжения переменного тока.

Поверка производится методом сличения показаний измерительного канала комплекса со значениями напряжений воспроизводимых калибратором.

Измерение величины напряжения переменного тока проводится аналогично пункту 4.3.1. Выход калибратора «V» подключить к контактам релейной стойки. Нажать кнопку «Прод.». Дальнейший процесс происходит автоматически по программе. По ходу выполнения программы калибратор получает команды с последовательного порта и воспроизводит величину переменного напряжения согласно значений, приведенных в таблице 2 Приложения Б. Ре-

зультаты измерений и вычисленной погрешности записываются в протокол автоматически.

Основная относительная погрешность определяется по соотношению показаний комплекса и значений напряжения, воспроизведенных калибратором по формуле:

$$\delta_1 = \frac{U1 - U2}{U1} * 100\% \quad , \quad \text{где} \quad (16)$$

~ U1 – значение, воспроизведенное калибратором;

~ U2 – показания комплекса.

4.3.3 Определение относительной погрешности измерений силы постоянного тока.

Поверка производится методом сличения показаний измерительного канала комплекса со значениями силы тока воспроизведенного калибратором.

Для измерения величины силы постоянного тока Выход «I» калибратора в соответствии с подсказкой подключить к контактам релейной стойки. Нажать кнопку «Прод.». Дальнейший процесс происходит автоматически по программе. По ходу выполнения программы калибратор получает команды с последовательного порта и воспроизводит в цепи постоянный ток величиной согласно значений приведенных в таблице 3 Приложения Б. Результаты измерений и вычисленной погрешности записываются в протокол автоматически.

Основная относительная погрешность определяется по соотношению показаний комплекса и значений тока, воспроизведенных калибратором по формуле:

$$\delta_2 = \frac{I1 - I2}{I1} * 100\% \quad , \quad \text{где} \quad (2a)$$

I1 – значение, воспроизведенное калибратором;

I2 – показания комплекса.

4.3.4 Определение относительной погрешности измерений силы переменного тока.

Поверку производить методом сличения показаний измерительного канала комплекса со значениями силы тока воспроизведенного калибратором.

Измерение величины силы переменного тока производится аналогично пункту 4.3.3. Выход «I» калибратора в соответствии с подсказкой подключить к контактами релейной стойки. Нажать кнопку «Прод.». Дальнейший процесс происходит автоматически по программе. По ходу выполнения программы калибратор получает команды с последовательного порта и воспроизводит в цепи переменный ток величиной согласно значений приведенных в таблице 4 Приложения Б. Результаты измерений и вычисленной погрешности записываются в протокол автоматически.

Основная относительная погрешность определяется по соотношению показаний комплекса и значений, воспроизведенных калибратором по формуле:

$$\delta_2 = \frac{I1 - I2}{I1} * 100\% \quad , \quad \text{где} \quad (26)$$

$I1$ – значение, воспроизведенное калибратором;
 $I2$ – показания комплекса.

4.3.5 Определение относительной погрешности измерений временных интервалов.

Поверку производить методом сличения показаний измерительного канала комплекса со значениями длительности ЧЕГО??? воспроизведённых калибратором.

Собрать схему поверки приведенную на рисунке 1 Приложения А и подсказкой, всплывающей на мониторе. Подключить калибратор к контактам релейной стойки. Нажать кнопку «Прод.». Устанавливать длительность импульса калибратора согласно значениям, приведенным в подсказках панели «процесс». Результаты измерений записать в протокол.

Основная относительная погрешность определяется по соотношению показаний комплекса и значений воспроизведенных калибратором по формуле:

$$\delta_3 = \frac{t1 - t2}{t1} * 100\% \quad , \quad \text{где} \quad (3)$$

$t1$ – значение, воспроизведенное калибратором;
 $t2$ – показания комплекса.

4.3.6 Определение относительной погрешности измерений сопротивления постоянному току.

Собрать схему поверки приведенную на рисунке 2 Приложения А, в соответствии с подсказкой, появляющейся в информационной панели «Процесс». Поверку производить методом сличения показаний измерительного канала комплекса со значениями сопротивлений, установленных на магазине сопротивлений. При установке величины сопротивления учитывать начальное сопротивление магазина и сопротивления соединительных проводов, которое в сумме должно быть менее 0,03 Ом. Нажать кнопку «Прод.». Устанавливать сопротивление, согласно значениям, приведенным в таблице 5 Приложения Б и подсказкам в панели «процесс» при последовательном нажатии клавиши «продолжить». Результаты измерений определять по цифровому отображению на мониторе комплекса.

Определение основной относительной погрешности вычисляется по соотношению показаний на мониторе комплекса и значений сопротивления установленного на магазине сопротивления по формуле:

$$\delta_4 = \frac{R1 - R2}{R1} * 100\% \quad , \quad \text{где} \quad (4)$$

R1 – значение, установленное на магазине сопротивлений;

R2 – показания комплекса.

5 Оформление результатов поверки

5.1 Результаты поверки оформляются протоколом:

в случае программного управления калибратором, протокол формируется автоматически. Форма протокола приведена в Приложении Б

в случае управления калибратором в ручном режиме с клавиатуры, протокол заполняется от руки. Форма протокола приведена в Приложении В.

5.2 Окно «Протокол», формируемое автоматически, доступно после окончания поверки из меню «Вид/Протокол». В этом окне сформирован протокол поверки с результатами измерений и вычисленной погрешности.

Открыть сохраненный ранее протокол можно, активировав меню «Выбор/Службные СППР/Тест» и затем меню «Вид/Протокол». При этом на мониторе появится окно, изображенное на Рис. 1.

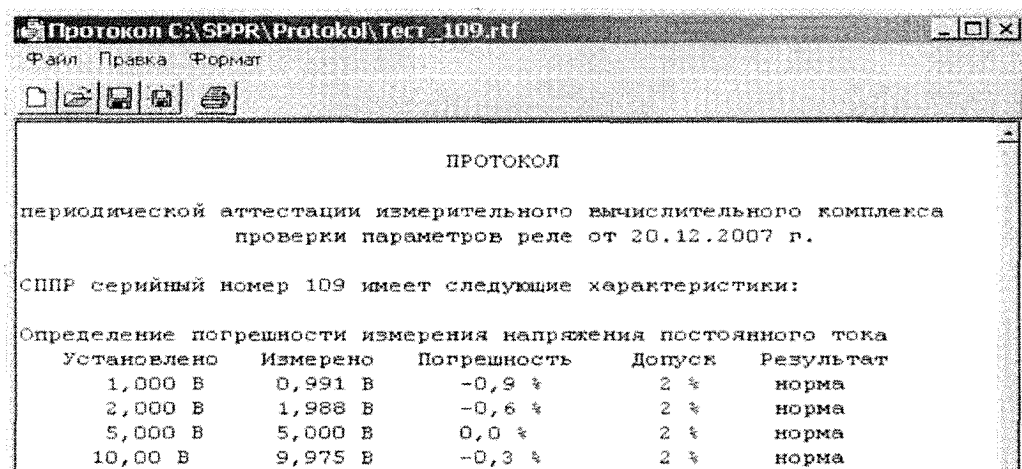


Рис. 1 Окно управления протоколом

Окно позволяет открыть сохраненный ранее файл, работать с открытым, отправить его на печать либо сохранить. Файлы сохраняются в формате с расширением «*.txt» либо «*.rtf».

5.3 Положительные результаты поверки оформляют отметкой в паспорте, нанесением на комплекс знака поверки, выпиской Свидетельства о поверке (Сертификата о калибровке).

5.4 В случае отрицательных результатов поверки оформляется Извещение о непригодности, комплекс признаётся непригодным к выпуску в обращение и применение. Комплекс бракуется и направляется в ремонт.

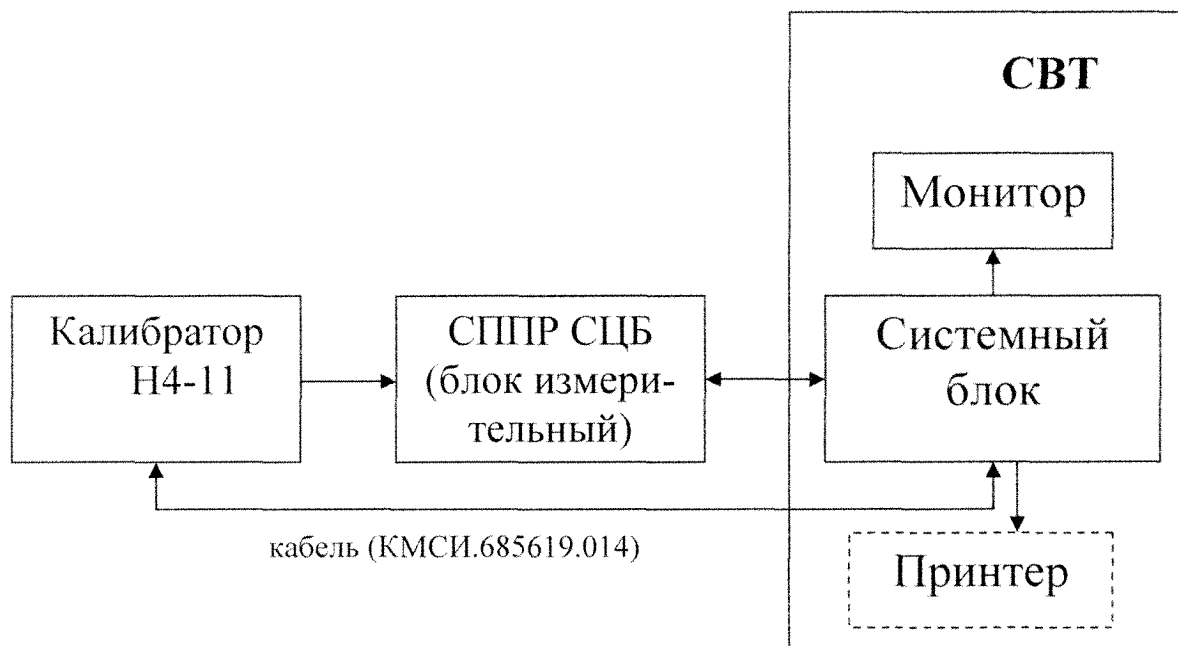


Рис. 1 Схема поверки каналов измерения напряжения постоянного и переменного тока, силы постоянного и переменного тока, временных параметров

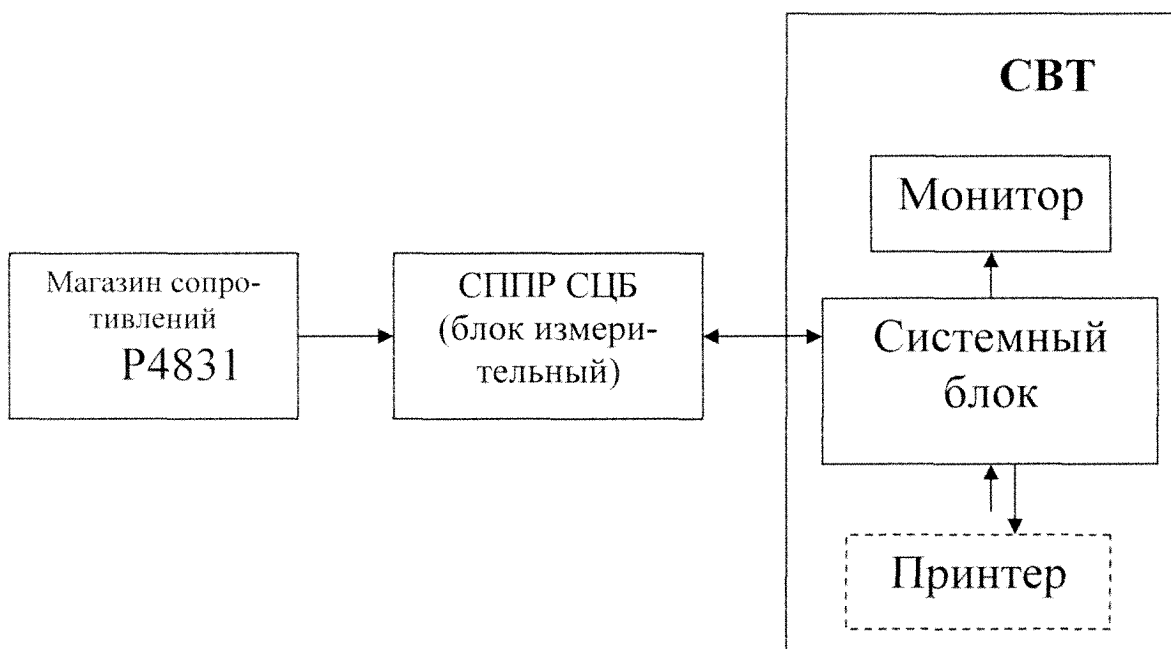


Рис. 2 Схема поверки канала измерения сопротивления

Таблица 1 Определение погрешности измерения напряжения постоянного тока

Номинальное значение, U (В)	Измеренное значение, U (В)	Погрешность, δ (%)	Допуск, не более, δ (%)	Результат
1,000			2	норма
2,000			2	норма
5,000			2	норма
10,00			2	норма
20,00			2	норма
50,0			2	норма
100,0			2	норма

Таблица 2 Определение погрешности измерения напряжения переменного тока

Номинальное значение, U (В)	Измеренное значение, U (В)	Погрешность, δ (%)	Допуск, не более, δ (%)	Результат
1,000			3	норма
2,000			3	норма
5,000			3	норма
10,00			3	норма
20,00			3	норма
50,00			3	норма
100,0			3	норма
240,0			3	норма

Таблица 3 Определение погрешности измерения силы постоянного тока

Номинальное значение, I (А)	Измеренное значение, I (А)	Погрешность, δ (%)	Допуск, не более, δ (%)	Результат
0,0001			3	норма
0,0002			3	норма
0,0005			3	норма
0,0010			3	норма
0,0020			3	норма
0,0050			3	норма
0,0100			2	норма
0,0200			2	норма
0,0500			2	норма
0,1000			2	норма
0,2000			2	норма
0,5000			2	норма
1,000			2	норма
1,500			2	норма

Таблица 4 Определение погрешности измерения силы переменного тока

Номинальное значение, I (А)	Измеренное значение, I (А)	Погрешность, δ (%)	Допуск, не более, δ (%)	Результат
0,0100			3	норма
0,0200			3	норма
0,0500			3	норма
0,1000			3	норма
0,3000			3	норма

Таблица 5 Определение погрешности измерения времени

Номинальное значение, T (с)	Измеренное значение, T (с)	Погрешность, δ (%)	Допуск, не более, δ (%)	Результат
0,0100			1	норма
0,0200			1	норма
0,0500			1	норма
0,1000			1	норма
0,2000			1	норма
0,5000			1	норма
1,000			1	норма

Таблица 6 Определение погрешности измерения сопротивления

Номинальное значение, R (Ом)	Измеренное значение, R (Ом)	Погрешность, δ (%)	Допуск, не более, δ (%)	Результат
0,0300			3	норма
0,0500			3	норма
0,1000			3	норма
0,2000			3	норма
0,5000			2	норма
1,000			2	норма
2,000			2	норма
5,000			2	норма
10,00			2	норма
20,00			2	норма
50,00			2	норма
100,0			2	норма
200,0			2	норма
500,0			2	норма
1000			2	норма
2000			2	норма
5000			2	норма
12000			2	норма

Протокол
поверки комплекса измерительного вычислительного
типа СППР СЦБ

Заводской № _____

принадлежность _____
(наименование юридического лица)

1. Определение погрешности измерения напряжения постоянного тока

Таблица 1а

№пп	Номинальное значение, В	Действительное значение, В	Допустимое значение В	Примечание
1	1		0,98..1,02	
2	2		1,96..2,04	
3	5		4,90..5,10	
4	10		9,80..10,2	
5	20		19,6..20,4	
6	50		49,0..51,0	
7	100		98,0..102	

2. Определение погрешности измерения напряжения переменного тока

Таблица 1б

№пп	Номинальное значение В	Действительное значение В	Допустимое значение В	Примечание
1	1		0,97..1,03	
2	2		1,94..2,06	
3	5		4,85..5,15	
4	10		9,70..10,3	
5	20		19,4..20,6	
6	50		48,5..51,5	
7	100		97,0..103	

3. Определение погрешности измерения силы постоянного тока

Таблица 2а

№пп	Номинальное значение	Действительное значение	Допустимое значение	Примечание
1	0,1 мА		0,095..0,105 мА	
2	0,2 мА		0,190..0,210 мА	
3	0,5 мА		0,475..0,525 мА	
4	1 мА		0,95..1,05 мА	
5	2 мА		1,90..2,10 мА	
6	5 мА		4,75..5,25 мА	
7	10 мА		9,8..10,2 мА	
8	20 мА		19,6..20,4 мА	
9	50 мА		49,0..51,0 мА	
10	0,1 А		0,0980..0,102 А	
11	0,2 А		0,196..0,204 А	
12	0,5 А		0,490..0,510 А	
13	1,0 А		0,980..1,02 А	
14	1,5 А		1,47..1,53 А	

4. Определение погрешности измерения силы переменного тока

Таблица 2б

№пп	Номинальное значение, А	Действительное значение, А	Допустимое значение, А	Примечание
1	0,01		0,0097..0,0103	
2	0,02		0,0194..0,0206	
3	0,05		0,0485..0,0515	
4	0,1		0,097..0,103	
5	0,3		0,291..0,309	

5. Определение погрешности измерения временных параметров

Таблица 3

№пп	Номинальное значение, с	Действительное значение, с	Допустимое значение, с	Примечание
1	0,03			
2	0,05			
3	0,1			
4	0,2			
5	0,5			
6	1			
7	2			
8	5			
9	10			
10	20			
11	50			

6. Определение погрешности измерения сопротивления

Таблица 4

№пп	Номиналь- ное значение, Ом	Действитель- ное значение, Ом	Допустимое значение, Ом	Примечание
1	0,03		0,0285..0,0315	
2	0,05		0,0475..0,0525	
3	0,1		0,095..0,105	
4	0,2		0,19..0,21	
5	0,5		0,49..0,51	
6	1		0,98..1,02	
7	2		1,96..2,04	
8	5		4,9..5,1	
9	10		9,8..10,2	
10	20		19,6..20,4	
11	50		49,0..51,0	
12	100		98..102	
13	200		196..204	
14	500		490..510	
15	1000		980..1020	
16	2000		1960..2040	
17	5000		4900..5100	
18	12000		11760..12240	

Результат поверки

Поверитель _____
(подпись поверителя)

_____ (расшифровка)

Дата поверки _____ 200 г.