

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора  
по производственной метрологии  
ФГУП «ВНИИМС»



*Н.В. Иванникова* Н.В. Иванникова

*«05» декабря* 2016 г.

КАНАЛЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ (ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ)  
ЕДИНИЧНОГО ЭКЗЕМПЛЯРА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ РУЛЕВОГО  
ПРИВОДА СУРП

Методика поверки  
БСЖК.10.70110.00.00 МП

г. Москва  
2016 г.

## Содержание

1.	Введение и операции поверки	3
2.	Средства поверки	4
3.	Условия поверки	4
4.	Подготовка к поверке	4
5.	Внешний осмотр	5
6.	Опробование	5
7.	Определение метрологических характеристик	6
8.	Оформление результатов поверки	9
	Приложение А (обязательное)	10

## 1. Введение и операции поверки

1.1 Методика предусматривает порядок проведения, объем и операции поверки каналов измерительных (электрическая часть) единичного экземпляра системы управления рулевого привода СУРП, зав. № 110/2016, изготовленного ФКП «НИЦ РКП», г. Пересвет, Московская обл.

1.2 Операции поверки каналов измерительных (электрическая часть) единичного экземпляра системы управления рулевого привода СУРП приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта данной методики	Проведение операции при:	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	5	да	да
2 Опробование, идентификация встроенного программного обеспечения (ПО)	6	да	да
3 Определение метрологических характеристик	7	да	да
3.1 Определение погрешности каналов измерений относительного сопротивления	7.1	да	да
3.2 Определение погрешности каналов измерений электрического сопротивления постоянному току	7.2	да	да
3.3 Определение погрешности каналов измерений напряжения постоянного тока	7.3	да	да
3.4 Определение погрешности каналов измерений силы постоянного тока	7.4	да	да

Интервал между поверками 3 года.

## 2. Средства поверки

2.1 Перечень средств поверки приведен в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основных или вспомогательных средств поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к рабочим эталонам или вспомогательным средствам. Разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики
7.1 7.2	Магазин сопротивлений Р4831, диапазон воспроизведений сопротивления от 0,002 до 111111 Ом, класс точности $0,02/2 \cdot 10^{-6}$
7.3	Калибратор универсальный Н4-17, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока на пределе 200 В $\pm (0,0025\% \text{ от } U + 0,00025\% \text{ от } U_p)$ , где $U_p$ – предел воспроизведения напряжения постоянного тока, $U$ – установленное значение напряжения постоянного тока.
7.4	Калибратор универсальный Н4-17, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения силы постоянного тока на пределе 20 мА $\pm (0,004\% \text{ от } I + 0,0005\% \text{ от } I_p)$ , где $I_p$ – предел воспроизведения силы постоянного тока, $I$ – установленное значение силы постоянного тока.

Все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке.

## 3. Условия поверки

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С 20±10;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106;
- напряжение питающей сети переменного тока, В 230±23;

При проведении поверки необходимо снизить до минимума влияние внешних электрических и магнитных полей, вибраций, тряски и ударов.

## 4. Подготовка к поверке

4.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- поверяемые каналы измерительные системы управления рулевого привода СУРП должны быть выдержаны в условиях, указанных в п.3 не менее 4 ч;

- подготавливают средства поверки в соответствии с их эксплуатационной документацией;
- подключают устройства системы управления рулевого привода СУРП к питающей сети;
- подготавливают систему управления рулевого привода СУРП к работе и подают питание на устройства системы;
- выдерживают систему управления рулевого привода СУРП, включенной в течение 30 минут.

## **5. Внешний осмотр**

5.1 Каналы измерительные не допускаются к дальнейшей поверке, если при внешнем осмотре обнаружены следующие дефекты:

- механические повреждения корпусов устройств системы управления рулевого привода СУРП;
- разъемы устройств системы имеют видимые разрушения или загрязнения;
- внутри устройств системы управления рулевого привода СУРП находятся незакрепленные предметы (определяется на слух при наклонах корпуса).

## **6. Опробование**

6.1 Перед проверкой работоспособности каналов измерительных производится идентификация встроенного ПО. Для этого необходимо выполнить следующие операции:

- запустить программу «Программа пульта оператора СУРП», которая использует метрологически значимую часть «BaseCalcFunc.dll» БСЖК.10.70110-01 12 4. В нижней части главного окна программы, в строке состояния указывается номер версии и контрольная сумма текущей версии метрологически значимой части ПО. Вид главного окна программы приведен на рисунке 1.
- убедиться в соответствии характеристик метрологически значимой части ПО в главном окне программы «Программа пульта оператора СУРП» приведенным ниже:
  - номер версии – 1;
  - цифровой идентификатор – 9DB1FB68.

Код	Параметр	Значение	Преобразователь1	Преобразователь2	Преобразователь3	Код
1	ПВ2_1_АЧП2_11	-1,25	-1,25	0	0	0
2	ПВ2_2_АЧП2_11	-1,25	-1,25	0	0	0
3	ПВ2_3_АЧП2_11	-1,25	-1,25	0	0	0
4	ПВ2_4_АЧП2_11	-1,25	-1,25	0	0	0
5	Ток_1	-5,00	-5,00	-1,25	0	0
6	Ток_2	-5,00	-5,00	-1,25	0	0
7	Ток_3	-5,00	-5,00	-1,25	0	0
8	Ток_4	-5,00	-5,00	-1,25	0	0
9	R1	-25,00	-25,00	0	0	0
10	R2	-25,00	-25,00	0	0	0
11	R3	-25,00	-25,00	0	0	0
12	R4	-25,00	-25,00	0	0	0
13	Uавт	-7,50	-7,50	0	0	0
14	Uад	-7,50	-7,50	0	0	0
15	СУРП1ЧВх15					
16	СУРП1ЧВх16					
17	Uрн1	-7,50	-7,50	0	0	0
18	Uрн2	-7,50	-7,50	0	0	0
19	Uрн3	-7,50	-7,50	0	0	0
20	Uрн4	-7,50	-7,50	0	0	0
21	СУРП1ЧВх21					
22	СУРП1ЧВх22					
23	СУРП1ЧВх23					
24	СУРП1ЧВх24					
25	СУРП1ЧВх25					
26	СУРП1ЧВх26					
27	СУРП1ЧВх27					
28	СУРП1ЧВх28					
29	СУРП1ЧВх29					
30	СУРП1ЧВх30					
31	СУРП1ЧВх31					
32	СУРП1ЧВх32					

Примечание: 192.168.255      Управление через 192.168.4.96      Переписка на -1 адрес      Версия: 1      Контрольная сумма: 9081F868

Рисунок 1 – Вид основного окна ПО с указанием номера версии и контрольной суммы метрологически значимой части

6.2 Далее проверяется работоспособность каналов измерительных при подаче на их входы сигналов от средств поверки.

## 7. Определение метрологических характеристик

Поверка каналов измерительных производится на рабочем месте, где установлена система управления рулевого привода СУРП. При проведении поверки используется метод прямых измерений. На вход каналов подается эталонный уровень сигнала от рабочего эталона, а показания регистрируются и считываются с мониторов в единицах измеряемой величины на ПЭВМ средств регистрации и обработки.

При проведении поверки параметры частот опроса каналов и режимов обработки телеметрической информации должны соответствовать условиям эксплуатации.

### 7.1 Определение погрешности каналов измерений относительного сопротивления

7.1.1 Подключить поочередно на вход каждого канала магазины сопротивления R4831, включённые по схеме поверки канала измерения относительного сопротивления, рисунок А.1 Приложения А.

7.1.2 Измерения проводить в пяти точках диапазона измерения, задавая следующую комбинацию относительных сопротивлений (R отн. конт.) при R потенциометра 2 кОм в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3

Ротн.конт. %	5	25	50	75	95
R1, Ом	100	500	1000	1500	1900
R2, Ом	1900	1500	1000	500	100

7.1.3 Зафиксировать результаты измерений относительного сопротивления

( $R_{\text{отн. изм. } i}$ ) на каждом измерительном канале.

7.1.4 В каждой контрольной точке выполнить по 4 измерения (отсчета), взять отсчет с максимальным отклонением от контрольного значения и рассчитать значение абсолютной погрешности канала после каждого измерения по формуле (1):

$$\Delta_i = R_{\text{отн. изм. } i} - R_{\text{отн. конт.}} \quad (1)$$

7.1.5 Результат испытаний считать положительным, если для всех измерительных каналов в каждой контрольной точке и при любом отдельном измерении выполняется условие (2):

$$\Delta_i \leq \pm 0,3 \% \quad (2)$$

7.2 Определение погрешности каналов измерений электрического сопротивления постоянному току

7.2.1 Подключить поочередно на вход каждого канала магазин сопротивлений типа P4831, включённый по схеме поверки, рисунок А.2 приложения А.

7.2.2 Измерения проводить в пяти точках диапазона измерения, задавая следующую последовательность сопротивлений ( $R_{\text{конт.}}$ ):

1; 25; 50; 75; 100 Ом.

7.2.3 Зафиксировать результаты измерений сопротивления ( $R_{\text{изм. } i}$ ) на каждом измерительном канале.

7.2.4 В каждой контрольной точке выполнить по 4 измерения (отсчета), взять отсчет с максимальным отклонением от контрольного значения и рассчитать значение погрешности канала после каждого измерения по формуле (3):

$$\gamma_i = \frac{R_{\text{изм. } i} - R_{\text{конт.}}}{R_{\text{в}}} \cdot 100 \% \quad (3)$$

где  $R_{\text{в}}$  – верхний предел диапазона измерений.

7.2.5 Результат испытаний считать положительным, если для всех измерительных каналов в каждой контрольной точке и при любом отдельном измерении выполняется условие: (4)

$$\gamma_i \leq \pm 0,3 \% \quad (4)$$

### 7.3 Определение погрешности каналов измерений напряжения постоянного тока

7.3.1 Подключить поочередно на вход каждого канала калибратор универсальный Н4-17 в режиме воспроизведения напряжения постоянного тока, включённый по схеме поверки канала измерения напряжения постоянного тока, рисунок А.3 приложения А.

7.3.2 Измерения проводить в пяти точках диапазона измерений, задавая следующую последовательность напряжения ( $U_{\text{конт.}}$ ) 0; 9; 18; 27; 35 В.

7.3.3 Зафиксировать результаты измерений напряжения ( $U_{\text{изм.}i}$ ) на каждом измерительном канале.

7.3.4 В каждой контрольной точке выполнить по 4 измерения (отсчета), взять отсчет с максимальным отклонением от контрольного значения и рассчитать значение погрешности канала после каждого измерения по формуле (5):

$$\gamma_i = \frac{U_{\text{изм.}i} - U_{\text{конт.}}}{U_{\text{в}}} \cdot 100 \%, \quad (5)$$

где  $U_{\text{в}}$  – верхний предел диапазона измерений.

7.3.5 Результат поверки считать положительным, если для всех измерительных каналов в каждой контрольной точке и при любом отдельном измерении выполняется условие (6):

$$\gamma_i \leq \pm 0,3\% \quad (6)$$

### 7.4 Определение погрешности каналов измерений силы постоянного тока

7.4.1 Подключить поочередно на вход каждого канала программируемый калибратор универсальный Н4-17 в режиме воспроизведения силы постоянного тока, включённый по схеме поверки канала измерения постоянного тока, рисунок А.4 Приложения А.

7.4.2 Измерения проводить в пяти точках диапазона измерений, задавая следующую последовательность силы постоянного тока ( $I_{\text{конт.}}$ ): 4; 8; 12; 16; 20 мА.

7.4.3 Зафиксировать результаты измерений силы тока ( $I_{\text{изм.}i}$ ) на каждом измерительном канале.

7.4.4 В каждой контрольной точке выполнить по 4 измерения (отсчета), взять отсчет с максимальным отклонением от контрольного значения и



рассчитать значение погрешности канала после каждого измерения по формуле (7) :

$$\gamma_i = \frac{I_{\text{изм.}i} - I_{\text{конт.}}}{I_{\text{в}} - I_{\text{н}}} \cdot 100 \%, \quad (7)$$

где  $I_{\text{в}}$ ,  $I_{\text{н}}$  – верхний и нижний пределы диапазона измерений соответственно .

7.4.5 Результат поверки считать положительным, если для всех измерительных каналов в каждой контрольной точке и при любом отдельном измерении выполняется условие (8):

$$\gamma_i \leq \pm 0,3 \% \quad (8)$$

## **8. Оформление результатов поверки**

8.1 При положительных результатах поверки на каналы измерительные выдается свидетельство о поверке по форме Приложения 1 к «Порядку проведения поверки средств измерений, требованиям к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверки», утвержденному Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 г. № 1815 (далее — Порядок) или делается отметка о поверке в формуляре системы управления рулевого привода СУРП. Знак поверки в виде наклейки наносится на стойку СУРП.

8.2. При отрицательных результатах поверки оформляют извещение о непригодности по форме Приложения 2 к Порядку. Каналы измерительные, не прошедшие поверку к эксплуатации не допускаются.

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**(обязательное)**

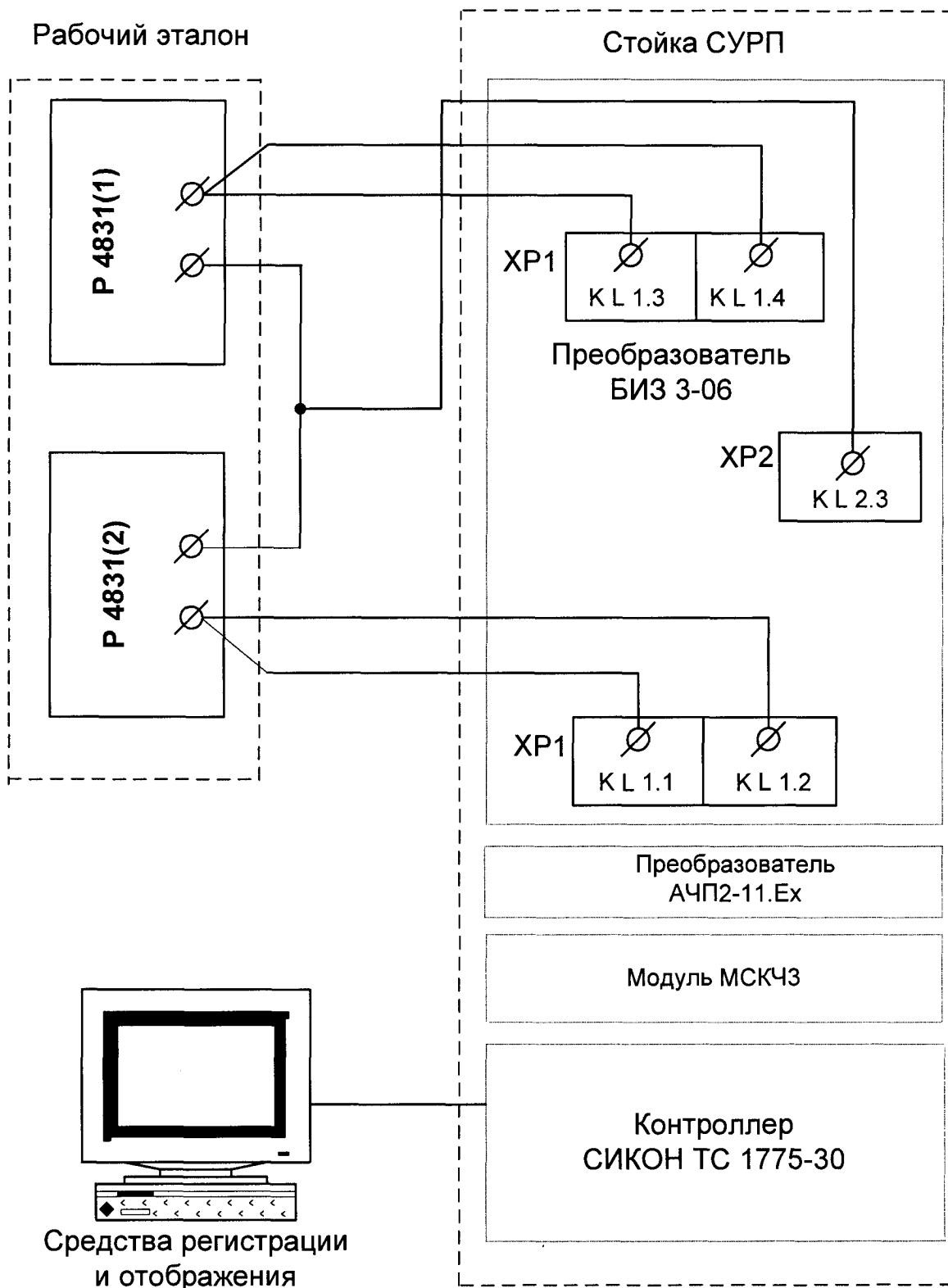


Рисунок А.1 - Схема проверки погрешности канала измерений  
относительного сопротивления

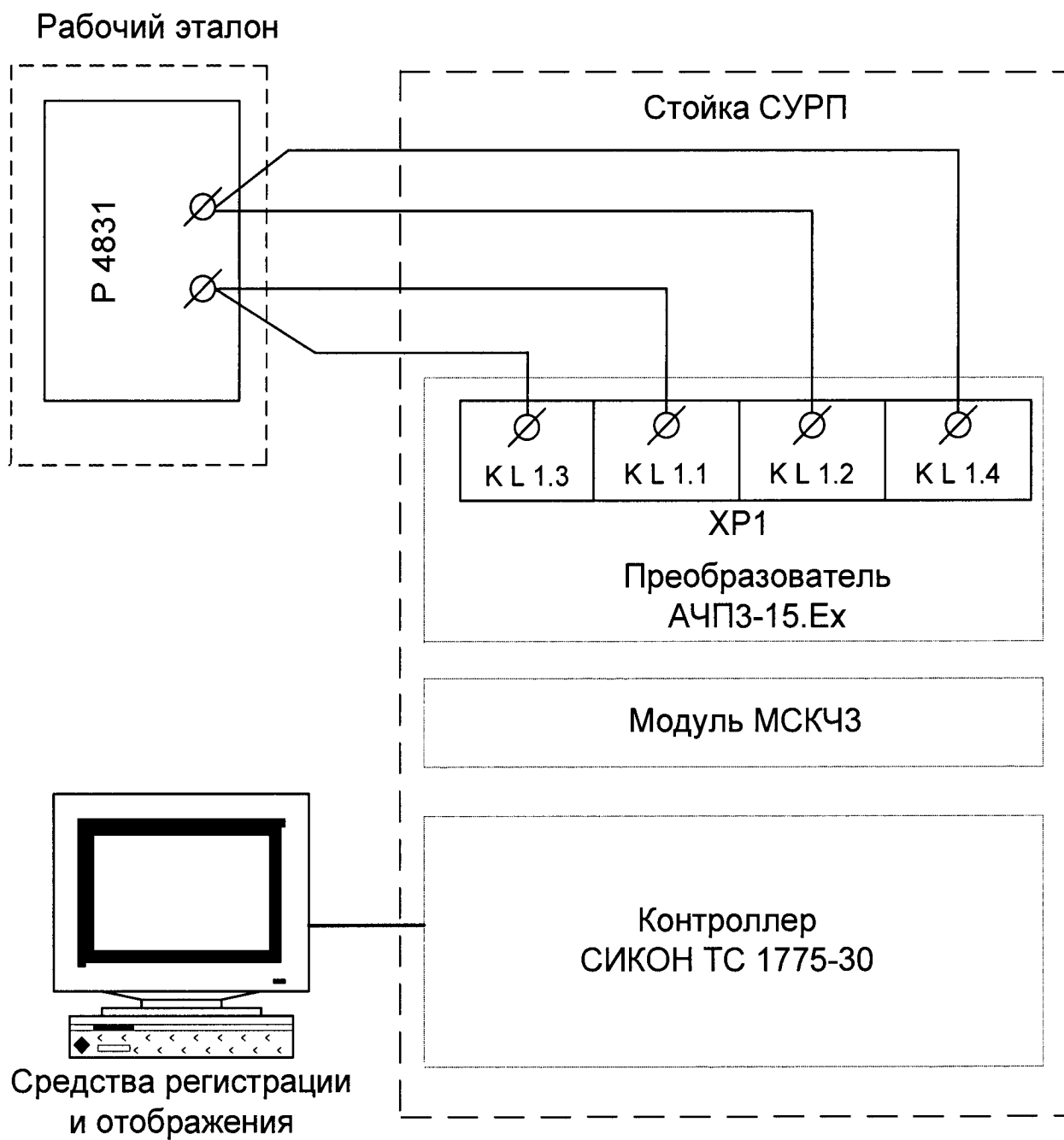


Рисунок А.2 - Схема проверки погрешности канала измерений электрического сопротивления постоянному току

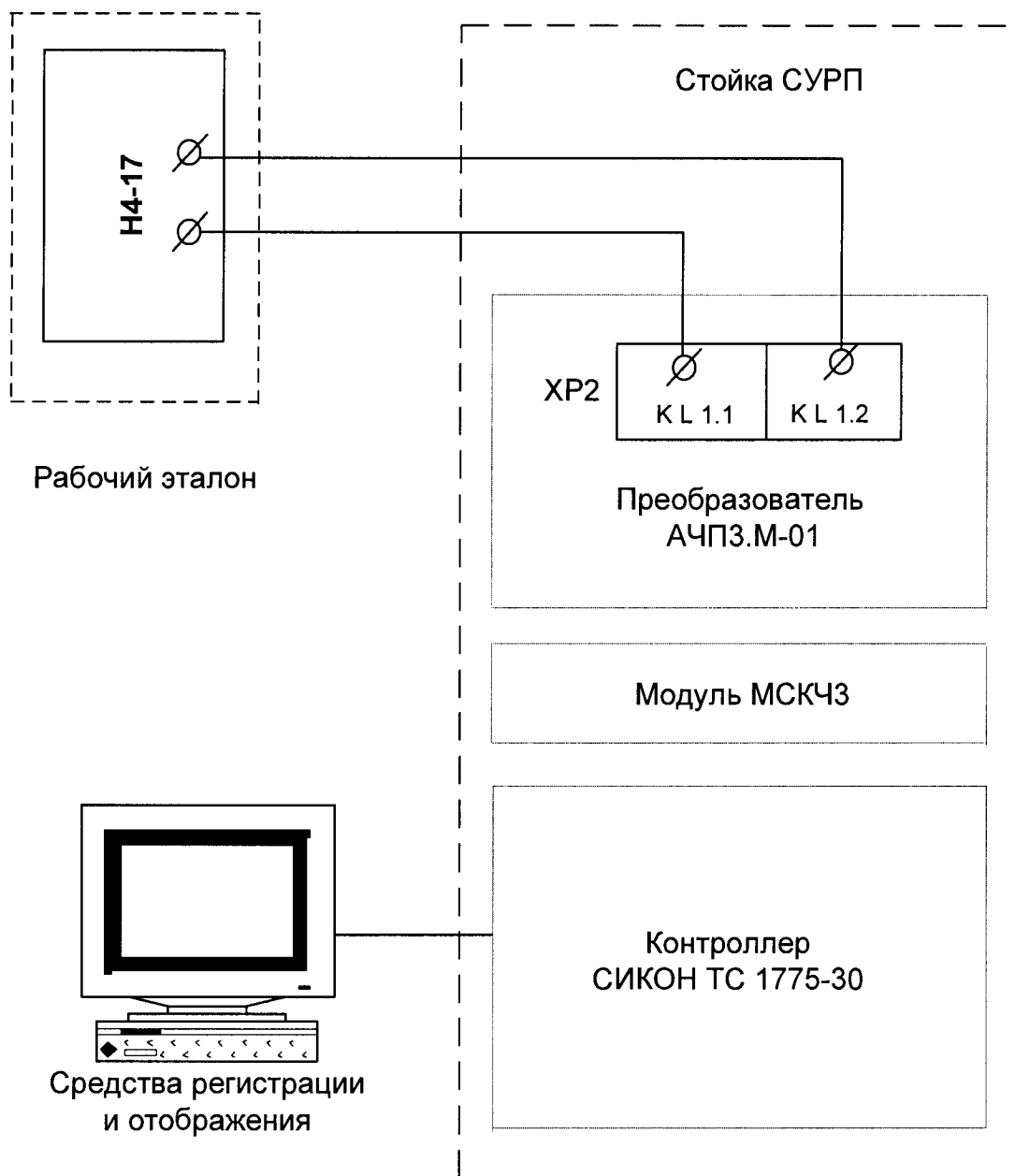


Рисунок А.3 - Схема проверки погрешности канала измерений напряжения постоянного тока

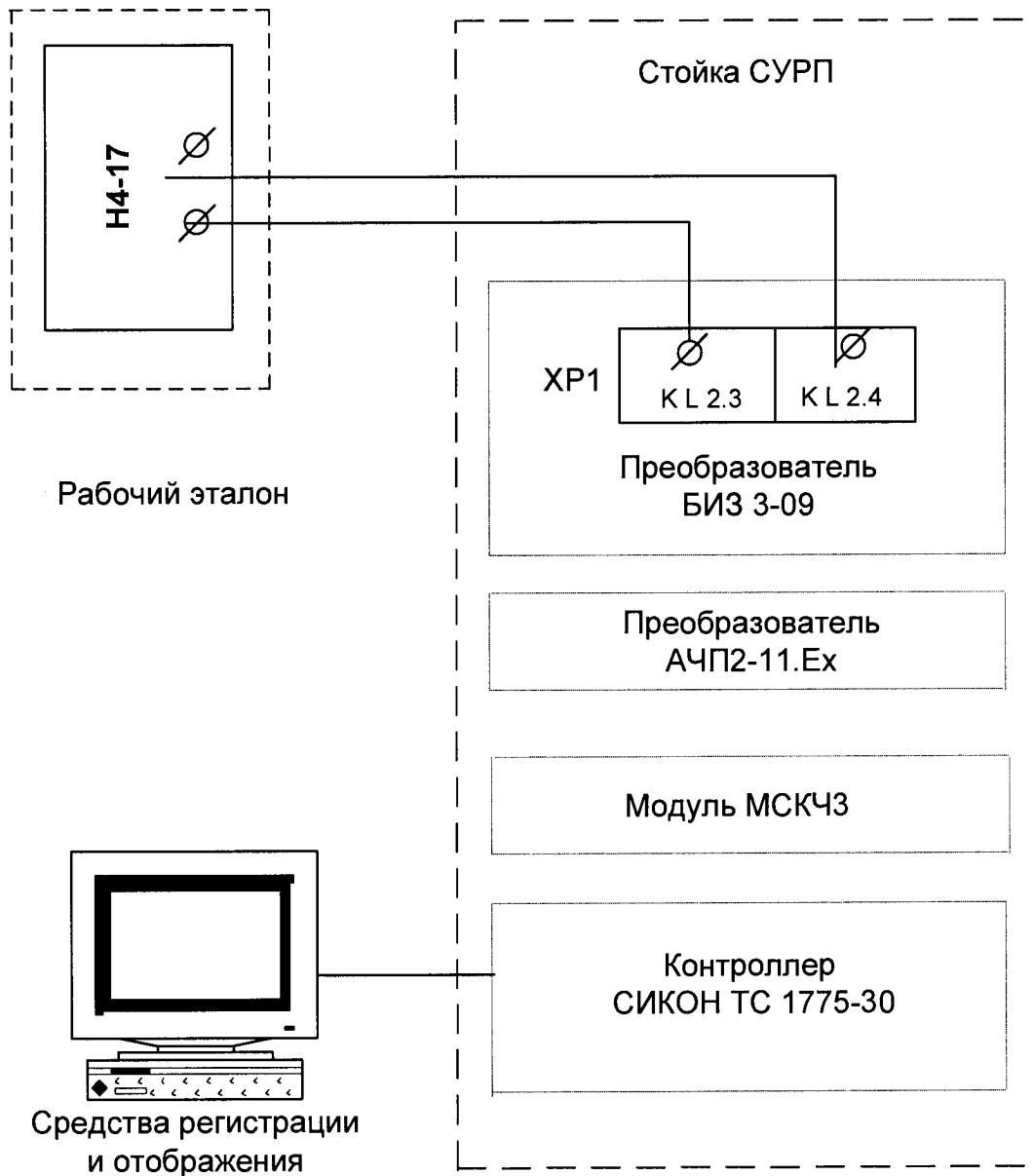


Рисунок А.4 – Схема проверки погрешности канала измерений силы постоянного тока

Проверил:

Ведущий инженер отд.201 ФГУП «ВНИИМС»  Ю.И. Спесивцева

Начальник отд.201 ФГУП «ВНИИМС»  И.М. Каширкина