

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ
НАУЧНО - ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ КОМПЛЕКС «КРОНА»

ОКПД2 26.51.45.190

СОГЛАСОВАНО

Директор – Главный конструктор
ООО НПК «КРОНА»


В. Г. Ханбеков
2019 г.


УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора
ФБУ «Пензенский ЦСМ»



Ю. Г. Тюрина
2019 г.


КАНАЛЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СТЕНДА
КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРОПРИВОДНОЙ АРМАТУРЫ
«Крона-517М»


Методика поверки

Лист утверждения
НПКР 2.758.016 МП - ЛУ


/ Главный метролог


О. В. Прудникова
«20» сентября 2019 г.

Руководитель разработки
Начальник лаборатории №11


А. В. Козин
«20» сентября 2019 г.

Нормоконтролер


О. В. Прудникова
«20» сентября 2019 г.

Настоящая методика предназначена для поверки каналов измерительных стенда контроля параметров электроприводной арматуры «Крона-517М» (в дальнейшем – каналы) и устанавливает методы и средства проведения первичной и периодической поверки каналов.

Каналы измерительные поверяются только в составе стенда «Крона-517М».

Целью поверки является определение действительных метрологических характеристик каналов и подтверждение соответствия данных характеристик требованиям технических условий ТУ 4343-317-27756312-08.

Интервал между поверками (межповерочный интервал) – 2 года.

Состав документации, предоставляемой на проведение поверки:

- Каналы измерительные стенда контроля параметров электроприводной арматуры «Крона-517М». Методика поверки. НПКР 2.758.016 МП;
- Стенд контроля параметров электроприводной арматуры «Крона-517М». Руководство по эксплуатации. НПКР 2.758.016 РЭ;
- Стенд контроля параметров электроприводной арматуры «Крона-517М». Руководство оператора. НПКР 00197-01 34.

1 Операции и средства поверки

1.1 Объем и последовательность операций при проведении поверки приведены в таблице 1. Поверка каналов на части диапазона измерений (поддиапазонов измерений) не возможна.

Таблица 1

Наименование операции	Пункт методики
1 Внешний осмотр	4.1
2 Опробование	4.2
3 Проверка диапазона и допускаемой приведенной погрешности измерений среднеквадратичного значения (СКЗ) переменного тока	4.3
4 Проверка диапазона и допускаемой приведенной погрешности измерений СКЗ переменного напряжения каналами I типа	4.4
5 Проверка диапазона и допускаемой приведенной погрешности измерений постоянного напряжения каналами I типа	4.5
6 Проверка диапазона и допускаемой приведенной погрешности измерений постоянного напряжения каналами II типа	4.6
7 Проверка допускаемой приведенной погрешности измерений СКЗ переменного напряжения каналами II типа	4.7
8 Проверка допускаемой абсолютной погрешности измерений интервалов времени	4.8

1.2 Средства поверки приведены в таблице 2.

Допускается применение других средств, обеспечивающих определение характеристик с требуемой точностью.

Применяемые средства поверки должны иметь действующие документы об их поверке или аттестации.

Применяются средства измерения в условиях, указанных в их руководствах по эксплуатации.

Таблица 2

Наименование и тип	Пункт методики	Требуемые метрологические характеристики		Номер по Госреестру
Барометр-анероид метеорологический БАММ -1	3.1	Диапазон измерений от 80 до 106 кПа	$\pm 0,2$ кПа	5738-76
Термометр стеклянный жидкостный ТСЖ-К	3.1	Диапазон измерений от минус 10 до 50 °С	ц. д. 1,0 °С	34097-09
Гигрометр психрометрический ВИТ-2	3.1	Диапазон измерений от 20 до 90 %	от 10 до 30 °С ± 6 % от 30 до 40 °С ± 5 %	42453-09
Мегаомметр Ф4102/1	4.2.1	от 0 до 200 МОм, раб. напр. 1000 В	$\pm 1,5$ %	3424-73
Калибратор универсальный Fluke-5520A	4.4 – 4.7	Воспроиз. напряжения: - пост. тока до 1020 В; - перем. тока до 1020 В (частота 50 Гц) Задание силы тока: - пост. тока до 20,5 А; - перем. тока до 20,5 А (частота 50 Гц)	$\pm (0,000018 \cdot U + 0,000015 \cdot U_k)$ В $\pm (0,0003 \cdot U + 0,00001 \cdot U_k)$ В $\pm (0,001 \cdot I + 0,00003 \cdot I_k)$ А $\pm (0,0015 \cdot I + 0,00024 \cdot I_k)$ А	29282-05
Установка поверочная УИ300.1	4.3	Задание силы перем. тока от 0,1 до 200 А		35739-08
Трансформатор тока ТЛЛ-0,66-1	4.3	Диапазон силы перем. тока от 20 до 200 А	$\pm 0,05$ %	42505-09
Амперметр цифровой СА3010/3	4.3	Диап. измер. перем. тока от 0 до 10 А	$\pm 0,1$ %	27219-04
Универсальный генератор стандартных сигналов Rigol DG1011	4.8	U: от 0,01 до 9,99 В; T: от 0,001 до 500 с	± 1 % $\pm 0,1$ %	36589-07
Частотомер электронно-счетный ЧЗ-54	4.8	Диап. измер. периода от 1 мкс до 500 с	$\pm \left(\frac{\delta_{зан}}{n} + \frac{T_{макт}}{nT_{изм}} \right)$	9084-90

2 Требования безопасности

2.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», указаниями по безопасности, изложенными в руководстве по эксплуатации НПКР 2.758.016 РЭ и руководствах по эксплуатации эталонных средств.

3 Условия проведения поверки и подготовки к ней

3.1 Поверка каналов должна проводиться при следующих условиях:
- температура окружающего воздуха (20 ± 5) °С;

- относительная влажность от 30 до 80 % (при температуре 25 °С);
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа;
- напряжение питающей сети (220,0 ± 4,4) В;
- частота питающего напряжения (50,0 ± 0,5) Гц.

3.2 Перед проведением поверки каналы должны быть прогреты в течение 15 минут после включения питания.

3.3 Средства поверки должны быть подготовлены к работе в соответствии с их инструкциями по эксплуатации.

3.4 Перед началом поверки необходимо изучить руководство по эксплуатации НПКР 2.758.016 РЭ, а также руководства по эксплуатации средств поверки.

4 Проведение поверки

4.1 Внешний осмотр

4.1.1 При проведении внешнего осмотра проверить блок преобразования напряжения (БПН) и составные части стенда на отсутствие механических повреждений, надежность подключения соединительных кабелей, а также других факторов, влияющих на работу каналов.

4.2 Опробование

4.2.1 Измерить с помощью мегаомметра Ф4102/1 сопротивление изоляции между клеммой защитного заземления стенда, которая расположена на лицевой панели БПН, и закороченными двумя штырями кабеля сетевого питания стенда.

Значение сопротивления должно быть не менее 20 МОм.

4.2.2 Включить стенд согласно разделу 4.2 руководства по эксплуатации НПКР 2.758.016 РЭ.

4.2.3 Проверить работоспособность в режиме самоконтроля в соответствии с разделом «Самоконтроль» руководства по эксплуатации.

4.2.4 Каналы считаются работоспособными, если самоконтроль прошел без ошибок.

4.2.5 Проверить программное обеспечение, для чего войти в меню главного окна «О программе». Программа должна быть версии 1.2.

4.3 Проверка диапазона и допускаемой приведенной погрешности измерений СКЗ переменного тока

4.3.1 Проверка диапазона измерений осуществляется одновременно с определением погрешности измерений.

4.3.2 Приведенная погрешность определяется методом сравнения показаний стенда с показаниями эталонов. В качестве эталонов используются установка поверочная УИ300.1 в режиме задания силы переменного тока, трансформатор тока ТЛЛ-0,66-1 и амперметр СА3010/3 в режиме измерений силы переменного тока.

4.3.3 Приведенная погрешность определяется приблизительно в следующих контрольных точках: $X_1=0$, $X_2=0,05X_k$, $X_3=0,1X_k$; $X_4=0,2X_k$; $X_5=0,4X_k$; $X_6=0,8X_k$; $X_7=X_k$, где X_k - конечное значение диапазона адаптера тока бесконтактного (АТБ).

4.3.4 Для проверки каналов на пределах измерений 1,25; 2,5; 5 А собрать схему согласно рисунку 1 приложения В.

4.3.5 Подключить адаптеры АТБ-100/5 А к разъемам БПН. Включить БПН и прогреть его в течение 15 минут. Установить переключатель диапазона на токовых клещах в положение 5 А.

Согласно руководству оператора запустить программу поверки каналов стенда и выбрать диапазон рабочего тока в каналах **Ia, Ib, Ic**, равный 1,25 А (**Сервис / Поверка стенда**, в окне **Ток / Диапазон адаптеров 5/1,25 А**).

4.3.6 Установить величину образцового сигнала, соответствующую контрольной точке диапазона адаптера п.4.3.3. Зафиксировать показания стенда в каналах **Ia, Ib, Ic** (СКЗ).

4.3.7 Погрешность в контрольной точке вычислить по формуле:

$$\gamma = \frac{I_c - I_{обр}}{X_k} \cdot 100\% \quad (1)$$

где: I_c – показание стенда, А (СКЗ);

$I_{обр}$ – значение тока, установленное на образцовом приборе, А;

X_k – конечное значение диапазона, А.

4.3.8 Повторить п.4.3.6, п.4.3.7 для остальных контрольных точек диапазона п.4.3.3.

4.3.9 Выбрать диапазон рабочего тока в каналах **Ia, Ib, Ic**, равный 2,5 А (5/2,5 А) и повторить п.4.3.6, п.4.3.7.

4.3.10 Выбрать диапазон рабочего тока в каналах **Ia, Ib, Ic**, равный 5 А (5/5 А) и повторить п.4.3.6, п.4.3.7.

4.3.11 Установить переключатель диапазона на АТБ в положение **100 А**.

4.3.12 Для проверки каналов на пределе 25 А (100/25 А) собрать схему согласно рисунку 2 приложения В.

Выбрать диапазон рабочего тока в каналах **Ia, Ib, Ic**, равный 25 А и повторить п.4.3.6, п.4.3.7.

4.3.13 Для проверки каналов на пределе 50 А (100/50 А) собрать схему согласно рисунку 3 приложения В. Выбрать диапазон рабочего тока в каналах **Ia, Ib, Ic**, равный 50 А и выполнить п.4.3.6, п.4.3.7.

4.3.14 Для проверки каналов на диапазоне 100 А (100/100 А) собрать схему согласно рисунку 4 приложения В. Выбрать диапазон рабочего тока в каналах **Ia, Ib, Ic**, равный 100 А и выполнить п.4.3.6, п.4.3.7.

4.3.15 Подключить адаптеры АТБ-200 А к разъемам БПН.

4.3.16 Для проверки каналов на пределе 50 А (200/50 А) собрать схему согласно рисунку 3 приложения В. Выбрать диапазон рабочего тока в каналах **Ia, Ib, Ic**, равный 200 А и повторить п.4.3.6, п.4.3.7.

4.3.17 Для проверки каналов на пределе 100 А (200/100 А) собрать схему согласно рисунку 4 приложения В. Выбрать диапазон рабочего тока в каналах **Ia, Ib, Ic**, равный 200 А и повторить п.4.3.6, п.4.3.7.

4.3.18 Для проверки каналов на пределе 200 А (200/200 А) собрать схему согласно рисунку 5 приложения В. Выбрать диапазон рабочего тока в каналах **Ia, Ib, Ic**, равный 200 А и повторить п.4.3.6, п.4.3.7.

Полученные значения погрешности не должны выходить за пределы $\pm 0,8\%$.

4.4 Проверка диапазона и допускаемой приведенной погрешности измерений СКЗ переменного напряжения каналами I типа

4.4.1 Приведенная погрешность определяется методом прямых измерений с помощью калибратора Fluke 5520А в режиме задания переменного напряжения.

4.4.2 Приведенная погрешность определяется приблизительно в следующих контрольных точках диапазона: $X_1=0$; $X_2=105$; $X_3=210$; $X_4=320$; $X_5=425$ В.

4.4.3 Собрать схему согласно рисунку А.6 приложения А.

Установить частоту выходного сигнала калибратора, равную 50 Гц.

4.4.4 Установить величину образцового сигнала, соответствующую контрольной точке диапазона п.4.4.2.

Зафиксировать показания стенда в каналах **Ua, Ub, Uc, U1 ... U4**.

4.4.5 Погрешность в контрольной точке вычислить по формуле:

$$\gamma = \frac{U_c - U_{обр}}{X_k} \cdot 100\% \quad (2)$$

где: U_c – показание стенда, В (СКЗ);
 $U_{обр}$ – значение напряжения, установленное на выходе калибратора, В;
 X_k – конечное значение диапазона равно 425 В.

Полученное значение погрешности занести в таблицу Б.2 приложения Б.

4.4.6 Повторить п.4.4.4, п.4.4.5 для остальных контрольных точек диапазона п.4.4.2.

4.4.7 Полученные значения погрешности не должны выходить за пределы $\pm 0,4 \%$

4.5 Проверка диапазона и допускаемой приведенной погрешности измерений постоянного напряжения каналами I типа

4.5.1 Приведенная погрешность определяется методом прямых измерений с помощью калибратора универсального Fluke 5520A в режиме задания постоянного напряжения.

4.5.2 Приведенная погрешность определяется приблизительно в следующих контрольных точках диапазона: $X_1=-600$; $X_2=-320$; $X_3=-210$; $X_4=-105$; $X_5=0$; $X_6=105$; $X_7=210$; $X_8=320$; $X_9=600$ В.

4.5.3 Собрать схему согласно рисунку А.6 приложения А.

4.5.4 Установить величину образцового сигнала, соответствующую контрольной точке диапазона п.4.6.2. Зафиксировать показания стенда в каналах $U_a, U_b, U_c, U_1 \dots U_4$.

Погрешность в контрольной точке вычислить по формуле (2), при этом $X_k=600$ В. Полученное значение погрешности занести в таблицу Б.3 приложения Б.

4.5.6 Повторить п.4.5.4, п.4.5.5 для остальных контрольных точек диапазона п.4.5.2.

4.5.7 Полученные значения погрешности не должны выходить за пределы $\pm 0,4 \%$.

4.6 Проверка диапазона и допускаемой приведенной погрешности измерений постоянного напряжения каналами II типа

4.6.1 Приведенная погрешность определяется методом прямых измерений с помощью калибратора универсального Fluke 5520A.

4.6.2 Приведенная погрешность определяется приблизительно в следующих контрольных точках диапазона: $X_1=-10$; $X_2=-8$; $X_3=-6$; $X_4=-4$; $X_5=-2$; $X_6=0$; $X_7=2$; $X_8=4$; $X_9=6$; $X_{10}=8$; $X_{11}=10$ В.

4.6.3 Подключить к входам «ВХОДЫ +/-10 В» выход калибратора напряжения согласно рисунку А.7 приложения А.

4.6.4 Установить величину образцового сигнала, соответствующую контрольной точке диапазона п.4.6.2. Зафиксировать показания каналов 1...2.

4.6.5 Погрешность в контрольной точке вычислить по формуле (2), при этом $X_k=10$ В.

Полученное значение погрешности занести в таблицу Б.4 приложения Б.

4.6.6 Повторить п.4.6.4, п.4.6.5 для всех остальных контрольных точек диапазона п.4.6.2.

4.6.7 Полученные значения погрешности не должны выходить за пределы $\pm 0,4 \%$.

4.7 Проверка диапазона и допускаемой приведенной погрешности измерений СКЗ переменного напряжения II типа

4.7.1 Приведенная погрешность измерений определяется методом прямых измерений с помощью калибратора универсального Fluke 5520A.

4.7.2 Приведенная погрешность определяется приблизительно в следующих контрольных точках диапазона: $X_1=0$; $X_2=1,75$; $X_3=3,5$; $X_4=5,25$; $X_5=7$ В.

4.7.3 Подключить выход калибратора напряжения ко входам каналов «ВХОДЫ +/-10 В» согласно рисунку А.5 приложения А.

Установить частоту выходного сигнала калибратора равную 110 Гц.

4.7.4 Установить величину образцового сигнала, соответствующую очередной контрольной точке п.4.7.2.

Зафиксировать показания каналов 1...2 стенда (СКЗ).

4.7.5 Погрешность в контрольной точке вычислить по формуле (2), при этом $X_k = 7 В$.

Полученное значение погрешности занести в таблицу Б.5 приложения Б.

4.7.6 Повторить п.4.7.4, п.4.7.5 для контрольных точек диапазона п.4.7.2.

4.7.7 Полученные значения погрешности не должны выходить за пределы $\pm 0,4 \%$.

4.8 Проверка допускаемой абсолютной погрешности измерений интервалов времени

Проверка диапазона измерений осуществляется одновременно с определением погрешности измерений.

4.8.1 Абсолютная погрешность измерений определяется путем сравнения курсорных измерений временного интервала по полученному графику и показаниями образцового прибора.

4.8.2 Абсолютная погрешность определяется приблизительно в следующих контрольных точках диапазона: $X_1=100$, $X_2=1000$, $X_3=9000$, $X_4=100000$, $X_5=480000$ мс.

4.8.3 В качестве эталона используется частотомер ЧЗ-54 в режиме измерения временного интервала.

В качестве входного сигнала используется подаваемый с генератора Rigol DG1011 прямоугольный сигнал амплитудой 9,99 В. Временные интервалы формируются также с помощью генератора.

4.8.4 Собрать схему согласно рисунку 8 приложения В.

4.8.5 Запрограммировать генератор в режим выдачи положительных прямоугольных импульсов с параметрами:

Контрольная точка	Period	HiLev	LoLev	DtyCyc
X1	100 мс	9,99 V	0,00 V	50 %
X2	1000 мс			
X3	9 с			
X4	100 с			
X5	480 с			

Установить на частотомере:

- переключатель **РОД РАБОТЫ** в положение **Б период**;
- ручку регулятора **ВРЕМЯ ИНДИКАЦИИ** по часовой стрелке до упора;
- переключатель **МЕТКИ ВРЕМЕНИ** в положение **1 μ s**;
- клавиша **ПАМЯТЬ** отжата.

Пользуясь руководством оператора НПКР 00197-01 34 установить время записи, равное 10 с (вкладка **Настройка / Ожидаемое время записи**); дискретность записи 100 мкс (вкладка **Настройка / Дискретность записи**). Установить на генераторе параметры для контрольной точки X1.

4.8.6 Запустить программу записи сигналов стендом и через 1...2 с нажать на генераторе кнопку Output. По окончании записи вывести на экран временные диаграммы сигналов U_a , U_b , U_c и $U_1...U_4$.

4.8.7 Максимально растянуть временную диаграмму. Установить метку начала блока на середину переднего фронта смены нулевого состояния сигнала на единичное (т.е. $0,5U_i$), а метку конца блока на середину заднего фронта смены единичного состояния сигнала на нулевое.

Зафиксировать показания стенда по временным диаграммам всех каналов (выводятся на экран в скобках на верхней строке окна результатов измерений) и значение временного интервала, измеренного частотомером.

4.8.8 Погрешность в контрольной точке каждого из каналов в миллисекундах вычислить по формуле:

$$\Delta t = t_c - t_ч \quad (3)$$

где: t_c – показание стенда, мс;
 $t_ч$ – показание частотомера, мс.

4.8.9 Установить на генераторе параметры для контрольной точки Х2. Повторить п.4.8.6 ... п.4.8.8.

4.8.10 Установить ожидаемое время записи 20 с, а на генераторе параметры для контрольной точки Х3. Повторить п.4.8.7 ... п.4.8.9.

4.8.11 Установить ожидаемое время записи 250 с, а на генераторе параметры для контрольной точки Х4. Повторить п.4.8.7 ... п.4.8.9.

4.8.12 Установить на частотомере переключатель **МЕТКИ ВРЕМЕНИ** в положение **1ms**. Установить ожидаемое время записи 1000 с, а на генераторе параметры для контрольной точки Х5. Повторить п.4.8.7 ... п.4.8.9

4.8.13 Полученные значения погрешности не должны выходить за пределы $\pm (1,5 \cdot 10^{-5} \cdot t + 0,1)$ мс.

5 Оформление результатов поверки

5.1 На основании положительных результатов поверки оформляется свидетельство о поверке по форме приложения 1 к Порядку проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке, утвержденному Приказом Минпромторга РФ от 2 июля 2015 г. № 1815.

Примечание:

По требованию потребителя может быть оформлен протокол поверки по форме, принятой в организации, проводившей поверку.

5.2 На основании отрицательных результатов поверки оформляется извещение о непригодности к применению по форме приложения 2 к Порядку проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке, утвержденному Приказом Минпромторга РФ от 2 июля 2015 г. № 1815.

5.3 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Приложение А
(обязательное)

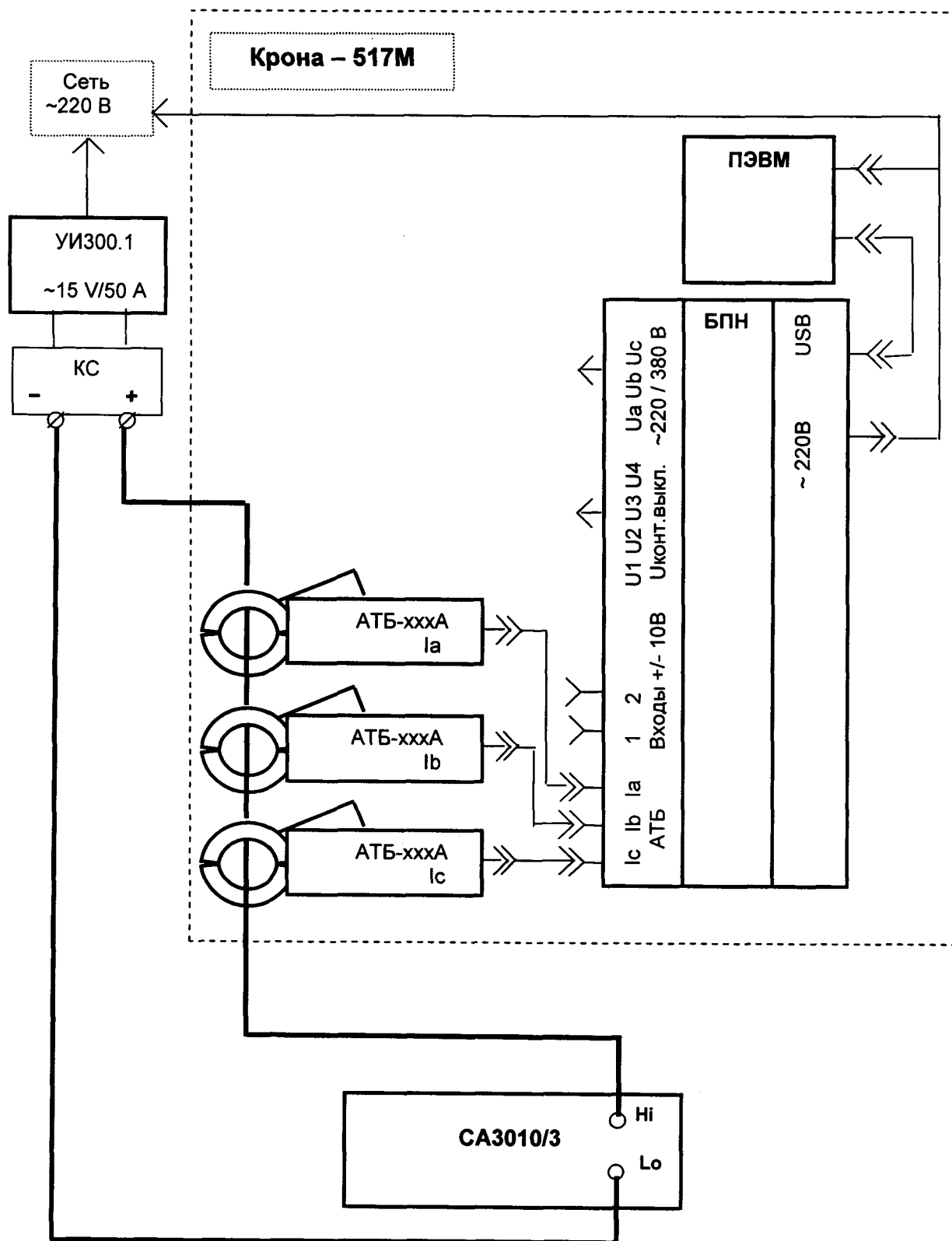


Рисунок А.1

Схема подключения стенда при определении погрешности измерений силы переменного тока на пределах до 10 А включительно

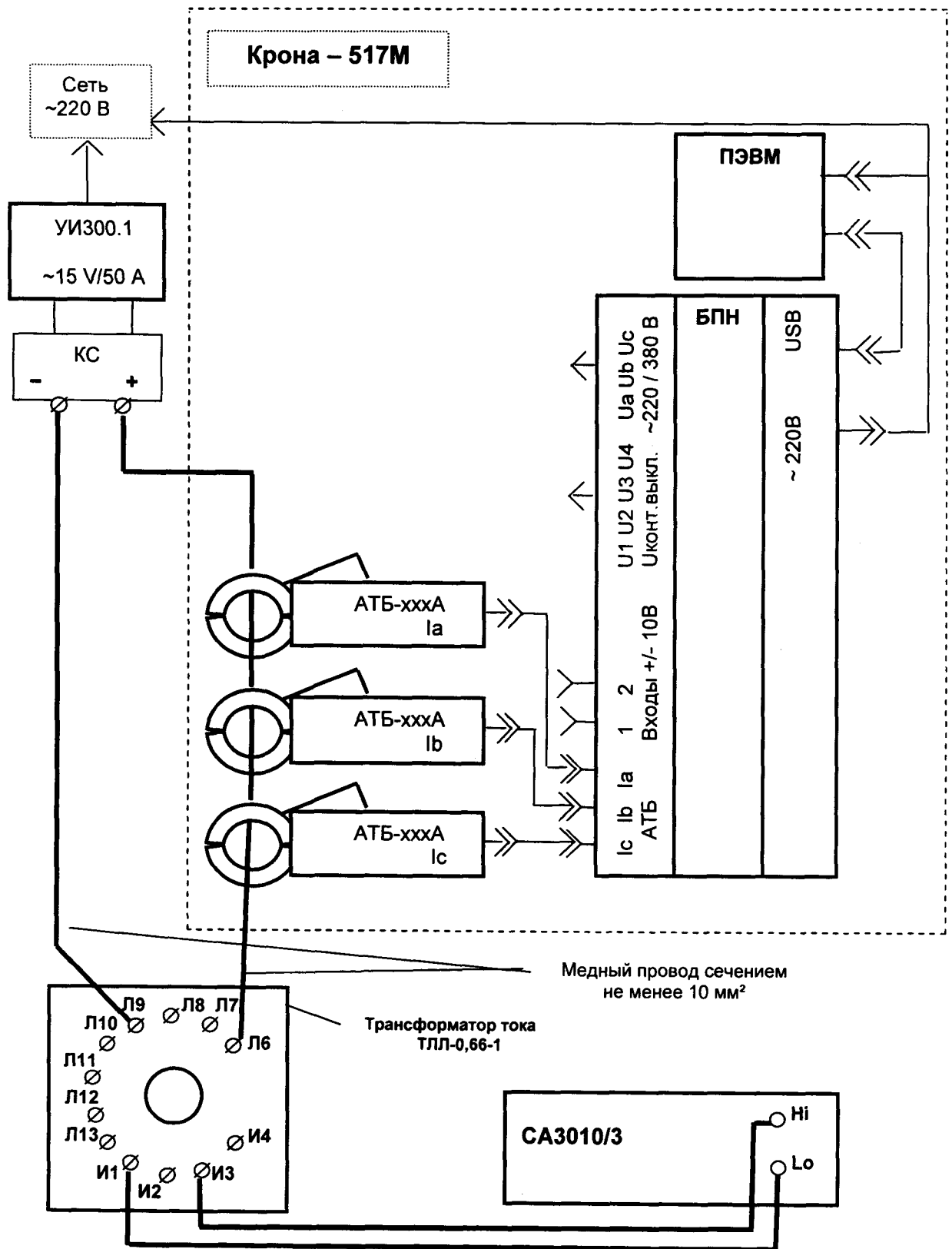


Рисунок А.2
 Схема подключения стенда при определении погрешности измерений
 силы переменного тока на пределе 25 А

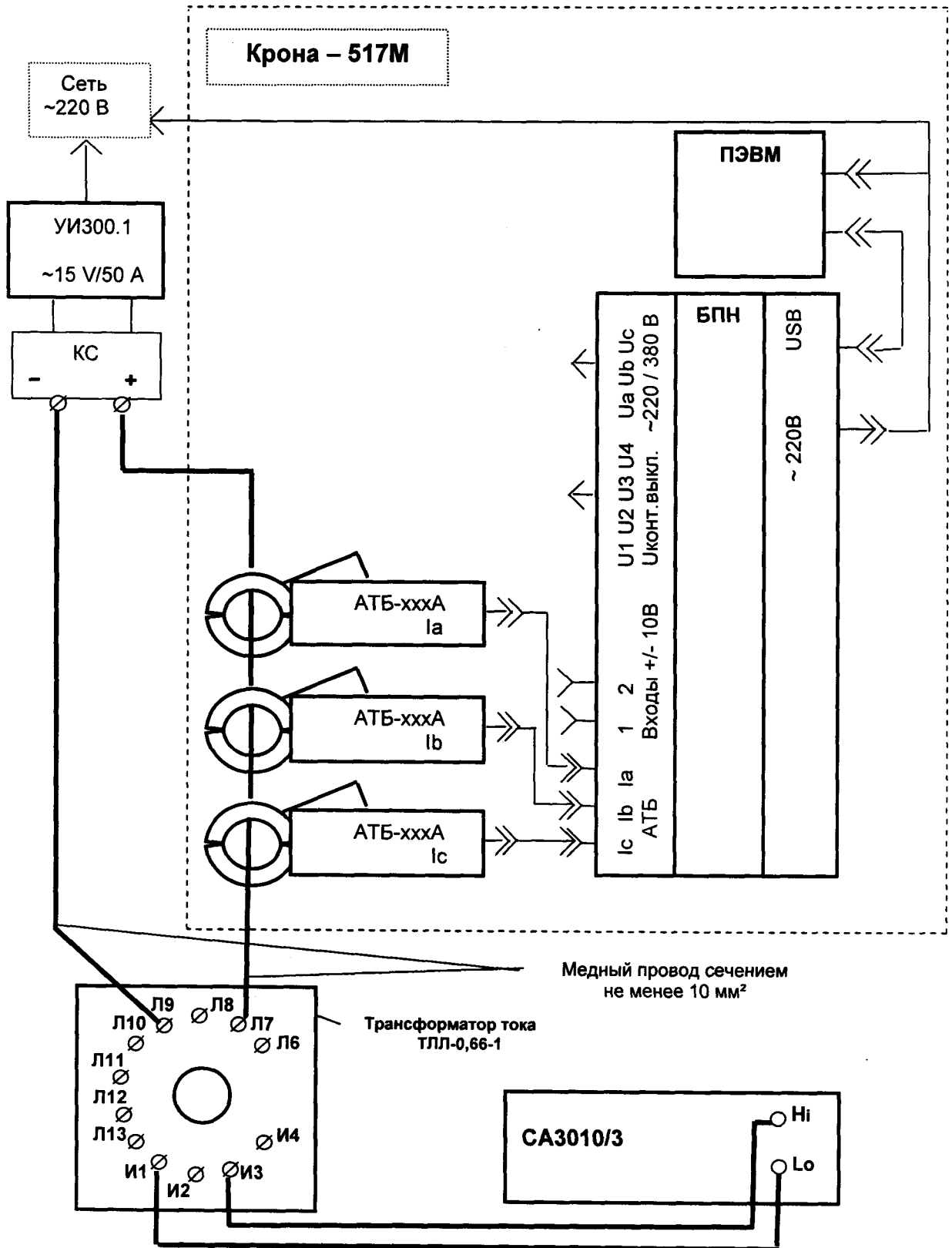


Рисунок А.3
Схема подключения стенда при определении погрешности измерений силы переменного тока на пределе 50 А

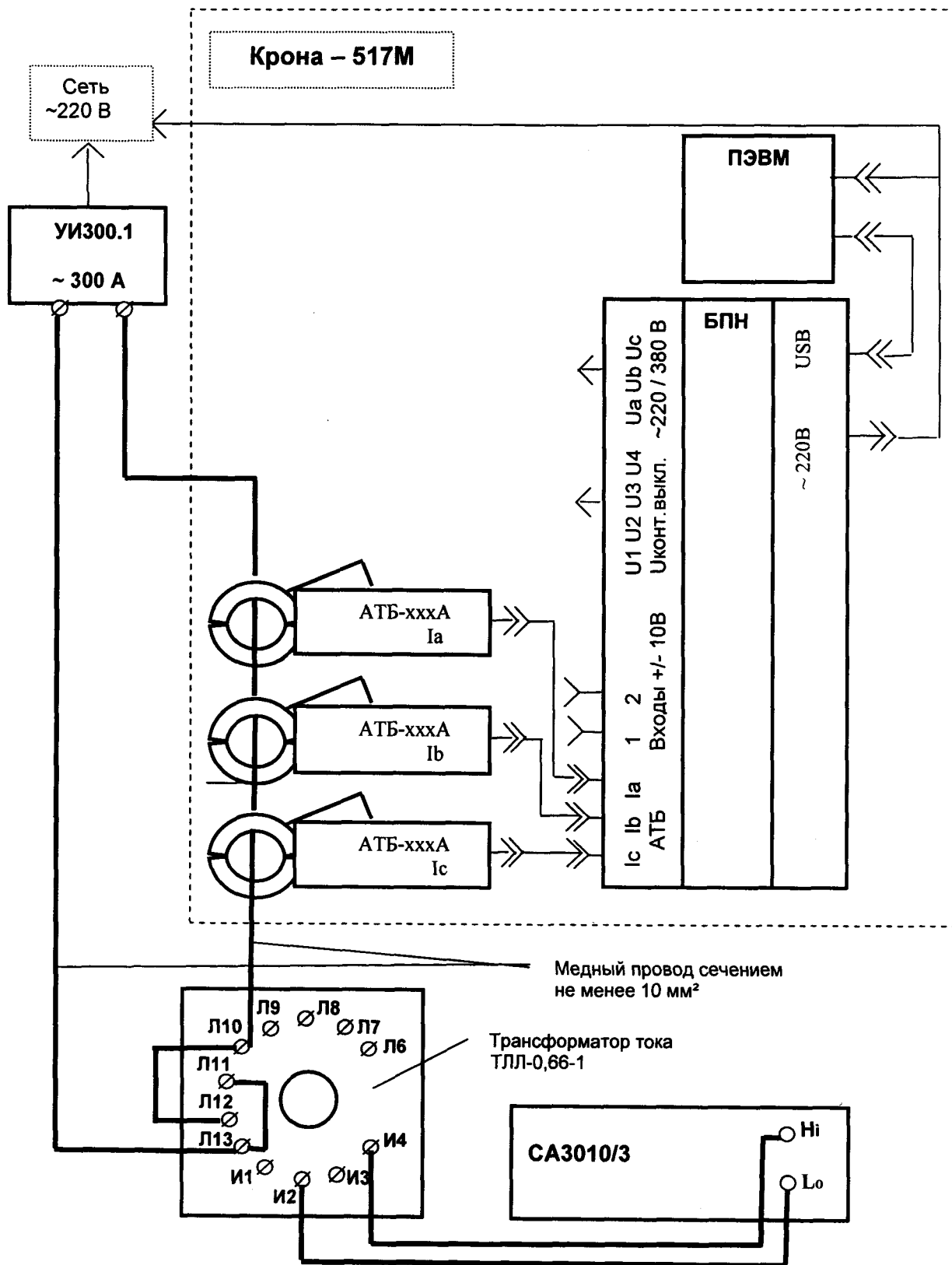


Рисунок А.4
 Схема подключения стенда при определении погрешности измерений силы переменного тока на пределе 100 А

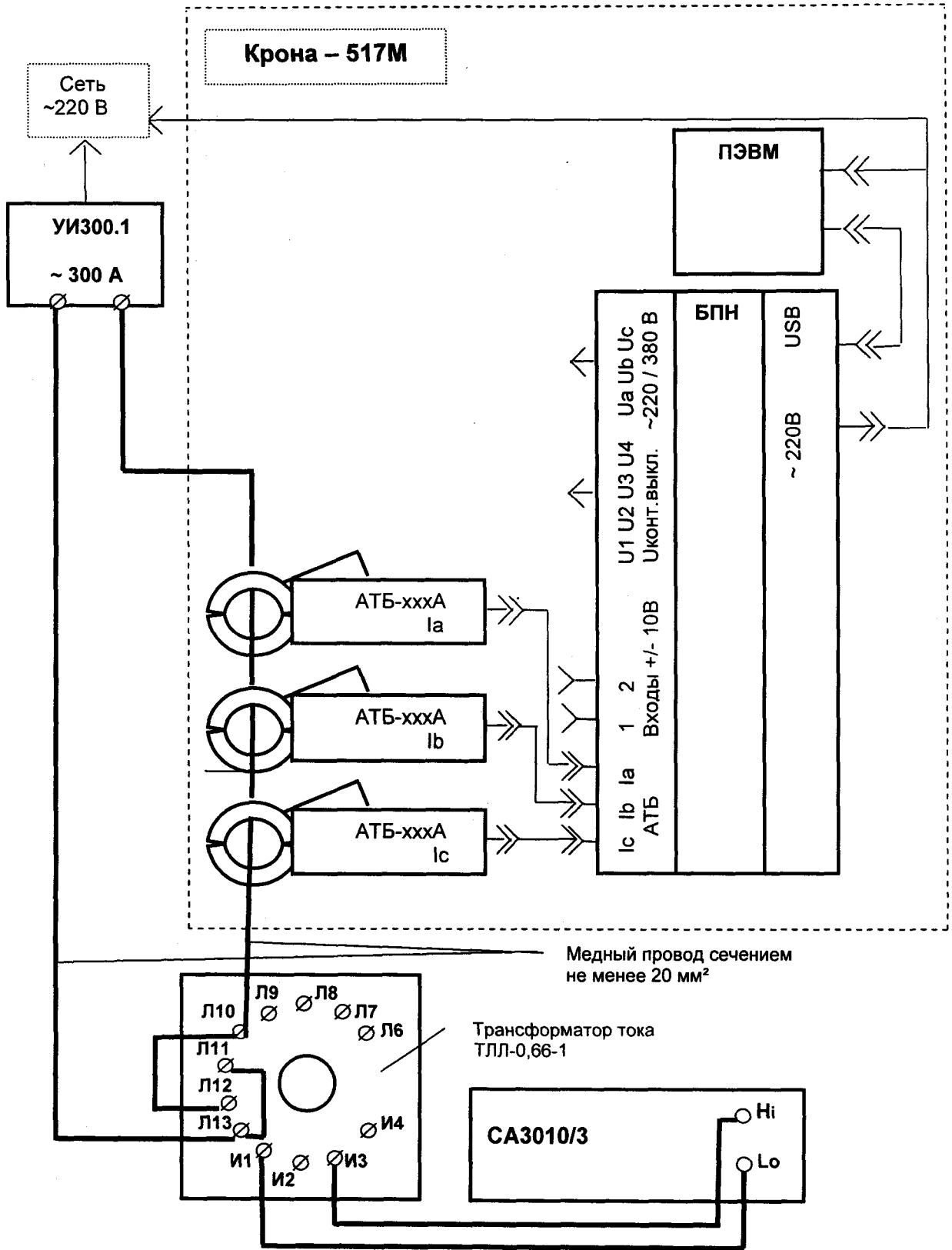


Рисунок А.5
Схема подключения стенда при определении погрешности измерений силы переменного тока на пределе 200 А

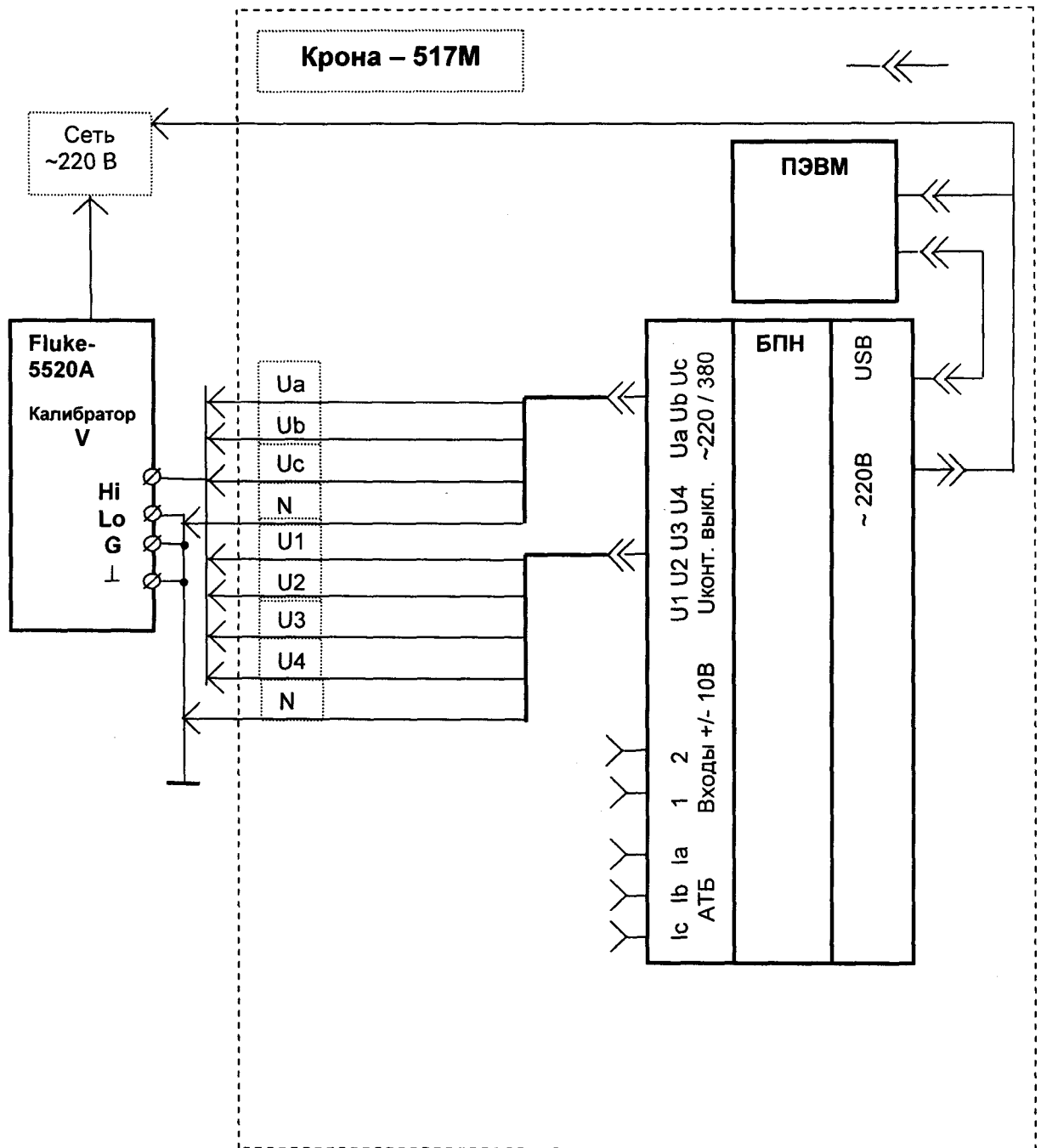


Рисунок А.6

Схема подключения стенда при определении погрешности измерений переменного (постоянного) напряжения питания ЭД, напряжения от контактов выключателей каналами I типа

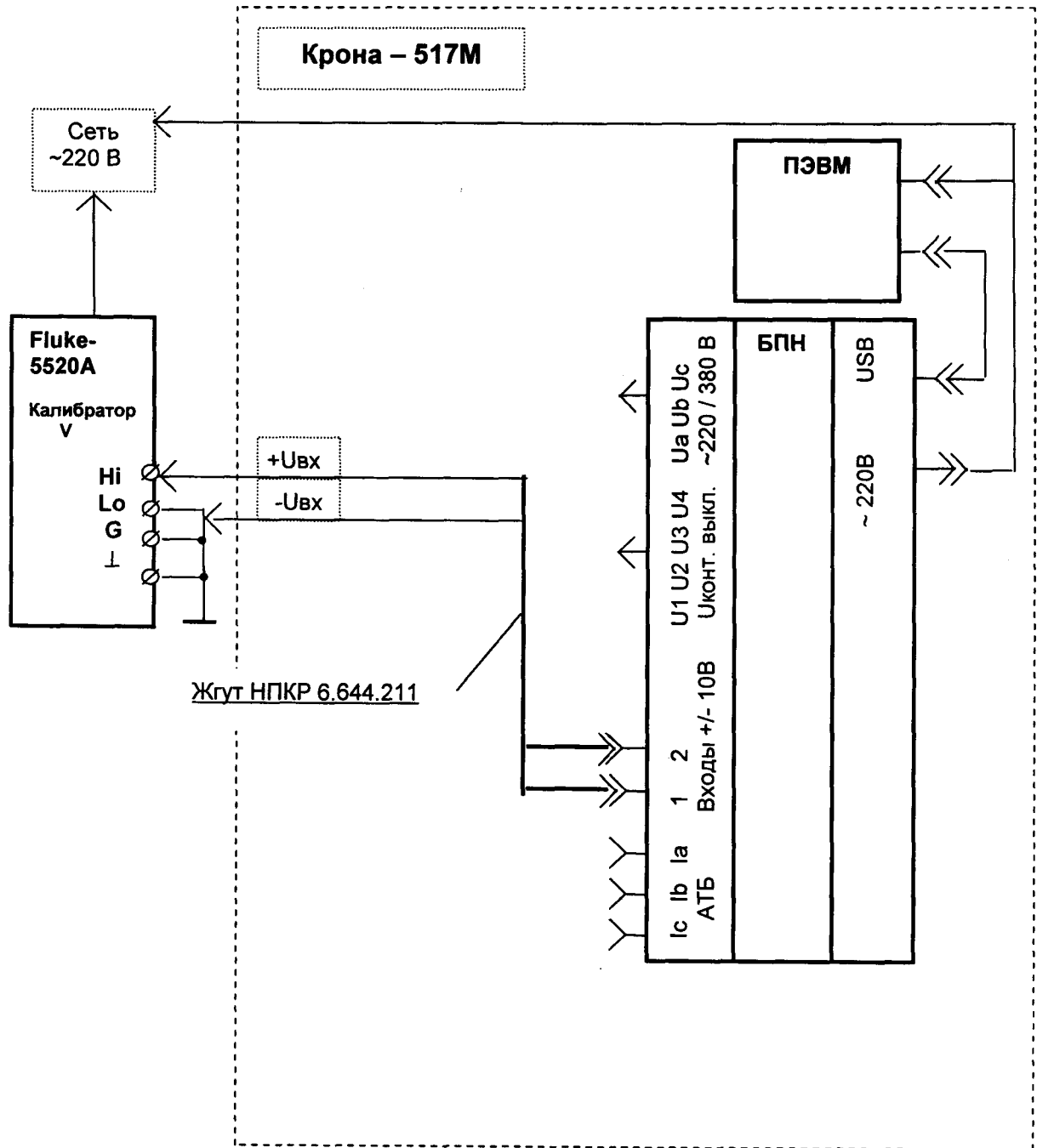


Рисунок А.7

Схема подключения стенда при определении погрешности измерений постоянного и переменного напряжения от внешних датчиков каналами II типа

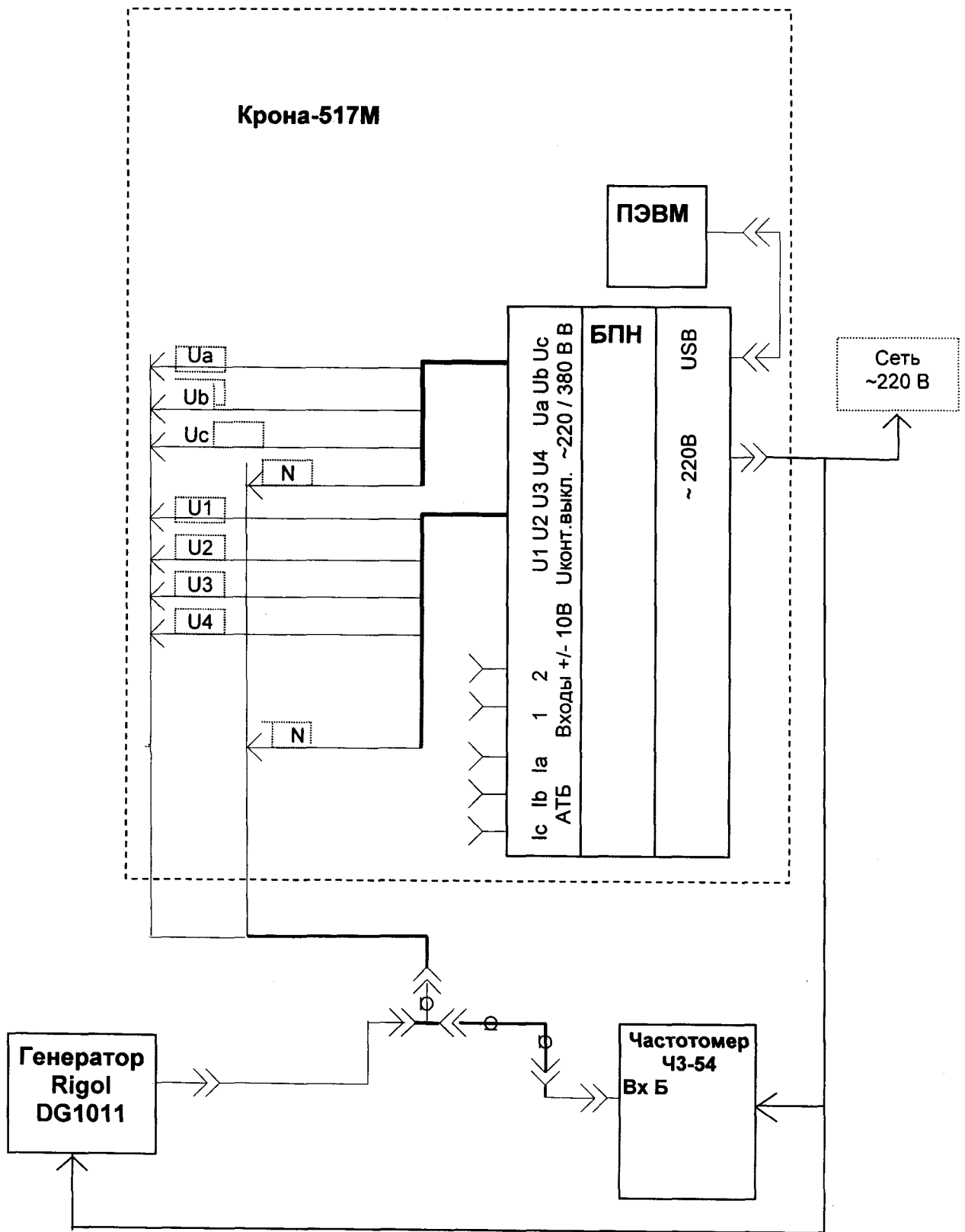


Рисунок А.8

Схема подключения стенда при определении абсолютной погрешности измерений временного интервала

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(рекомендуемое)**ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № _____**Дата проведения поверки (составления протокола)
_____Место проведения поверки _____
Наименование и тип поверяемого средства
измерений _____

Заводской (серийный) номер _____

Наименование и адрес
Заказчика _____

Методика поверки: _____

Условия проведения поверки:

- температура _____ °С;
- относительная влажность _____ %;
- атмосферное давление _____ кПа,
- частота сети _____ Гц,
- напряжение сети _____ В.

Средства поверки и их
метрологические характеристики _____1 Внешний осмотр _____
(соответствует/не соответствует требованиям НД по поверке)2 Опробование _____
(соответствует/не соответствует требованиям НД по поверке)

3 Операции поверки и результаты измерений:

ПРОВЕРКА
диапазона и допускаемой приведенной погрешности
измерений СКЗ силы переменного тока

Таблица Б.1

Канал, диапазон, № контр. точки		Значение- эталона, А	Показания стенда, А	Полученная погрешность, %	Допускаемая погрешность, %	Резюме
1		2	3	4	5	6
Ia (5 А) 1,25 А	X1	0,0			± 0,8	
	X2	0,0625				
	X3	0,125				
	X4	0,25				
	X5	0,5				
	X6	1,0				
	X7	1,25				
Ib (5А) 1,25 А	X1	0,0			± 0,8	
	X2	0,0625				
	X3	0,125				
	X4	0,25				
	X5	0,5				
	X6	1,0				
	X7	1,25				
Ic (5 А) 1,25 А	X1	0,0			± 0,8	
	X2	0,0625				
	X3	0,125				
	X4	0,25				
	X5	0,5				
	X6	1,0				
	X7	1,25				
Ia (5 А) 2,5 А	X1	0,0			± 0,8	
	X2	0,125				
	X3	0,250				
	X4	0,5				
	X5	1,0				
	X6	2,0				
	X7	2,5				
Ib (5 А) 2,5 А	X1	0,0			± 0,8	
	X2	0,125				
	X3	0,250				
	X4	0,5				
	X5	1,0				
	X6	2,0				
	X7	2,5				
Ic (5 А) 2,5 А	X1	0,0			± 0,8	
	X2	0,125				
	X3	0,250				

Продолжение таблицы Б.1

1		2	3	4	5	6
Ic (5 A) 2,5 A	X4	0,5			± 0,8	
	X5	1,0				
	X6	2,0				
	X7	2,5				
Ia (5 A) 5A (5 A)	X1	0,0			± 0,8	
	X2	0,25				
	X3	0,5				
	X4	1,0				
	X5	2,0				
	X6	4,0				
	X7	5,0				
Ib (5 A) 5 A	X1	0,0			± 0,8	
	X2	0,25				
	X3	0,5				
	X4	1,0				
	X5	2,0				
	X6	4,0				
	X7	5,0				
Ic (5 A) 5 A	X1	0,0			± 0,8	
	X2	0,25				
	X3	0,5				
	X4	1,0				
	X5	2,0				
	X6	4,0				
	X7	5,0				
Ia (100 A) 25 A	X1	0,0			± 0,8	
	X2	1,25				
	X3	2,5				
	X4	5,0				
	X5	10,0				
	X6	20,0				
	X7	25,0				
Ib (100 A) 25 A	X1	0,0			± 0,8	
	X2	1,25				
	X3	2,5				
	X4	5,0				
	X5	10,0				
	X6	20,0				
	X7	25,0				
Ic (100 A) 25 A	X1	0,0			± 0,8	
	X2	1,25				
	X3	2,5				
	X4	5,0				
	X5	10,0				
	X6	20,0				
	X7	25,0				

Продолжение таблицы Б.1

1		2	3	4	5	6
Ia (100 A) 50 A	X1	0,0			± 0,8	
	X2	2,5				
	X3	5,0				
	X4	10,0				
	X5	20,0				
	X6	40,0				
	X7	50,0				
Ib (100 A) 50 A	X1	0,0			± 0,8	
	X2	2,5				
	X3	5,0				
	X4	10,0				
	X5	20,0				
	X6	40,0				
	X7	50,0				
Ic (100 A) 50 A	X1	0,0			± 0,8	
	X2	2,5				
	X3	5,0				
	X4	10,0				
	X5	20,0				
	X6	40,0				
	X7	50,0				
Ia (100 A) 100 A	X1	0,0			± 0,8	
	X2	5,0				
	X3	10,0				
	X4	20,0				
	X5	40,0				
	X6	80,0				
	X7	100,0				
Ib (100 A) 100 A	X1	0,0			± 0,8	
	X2	5,0				
	X3	10,0				
	X4	20,0				
	X5	40,0				
	X6	80,0				
	X7	100,0				
Ic (100 A) 100 A	X1	0,0			± 0,8	
	X2	5,0				
	X3	10,0				
	X4	20,0				
	X5	40,0				
	X6	80,0				
	X7	100,0				

Продолжение таблицы Б.1

1		2	3	4	5	6
Ia (200 A) 50 A	X1	0,0			± 0,8	
	X2	2,5				
	X3	5,0				
	X4	10,0				
	X5	20,0				
	X6	40,0				
	X7	50,0				
Ib (200 A) 50 A	X1	0,0			± 0,8	
	X2	2,5				
	X3	5,0				
	X4	10,0				
	X5	20,0				
	X6	40,0				
	X7	50,0				
Ic (200 A) 50 A	X1	0,0			± 0,8	
	X2	2,5				
	X3	5,0				
	X4	10,0				
	X5	20,0				
	X6	40,0				
	X7	50,0				
Ia (200 A) 100 A	X1	0,0			± 0,8	
	X2	5,0				
	X3	10,0				
	X4	20,0				
	X5	40,0				
	X6	80,0				
	X7	100,0				
Ib (200 A) 100 A	X1	0,0			± 0,8	
	X2	5,0				
	X3	10,0				
	X4	20,0				
	X5	40,0				
	X6	80,0				
	X7	100,0				
Ic (200 A) 100 A	X1	0,0			± 0,8	
	X2	5,0				
	X3	10,0				
	X4	20,0				
	X5	40,0				
	X6	80,0				
	X7	100,0				

Продолжение таблицы Б.1

1		2	3	4	5	6
Ia (200 A) 200 A	X1	0,0			± 0,8	
	X2	10,0				
	X3	20,0				
	X4	40,0				
	X5	80,0				
	X6	160,0				
	X7	200,0				
Ib (200 A) 200 A	X1	0,0			± 0,8	
	X2	10,0				
	X3	20,0				
	X4	40,0				
	X5	80,0				
	X6	160,0				
	X7	200,0				
Ic (200 A) 200 A	X1	0,0			± 0,8	
	X2	10,0				
	X3	20,0				
	X4	40,0				
	X5	80,0				
	X6	160,0				
	X7	200,0				

Приведенная погрешность измерения СКЗ силы переменного тока не превышает ____%.

ПРОВЕРКА
диапазона и допускаемой приведенной погрешности
измерений СКЗ переменного напряжения каналами I типа

Таблица Б.2

Канал. № контр. точки	Значение эталона, В	Показания стенда В	Полученная по- грешность, %	Допускаемая погрешность, %	Резюме
Ua	X1	0,0		± 0,4	
	X2	105,0			
	X3	210,0			
	X4	320,0			
	X5	425,0			
Ub	X1	0,0		± 0,4	
	X2	105,0			
	X3	210,0			
	X4	320,0			
	X5	425,0			
Uc	X1	0,0		± 0,4	
	X2	105,0			
	X3	210,0			
	X4	320,0			
	X5	425,0			
U1	X1	0,0		± 0,4	
	X2	105,0			
	X3	210,0			
	X4	320,0			
	X5	425,0			
U2	X1	0,0		± 0,4	
	X2	105,0			
	X3	210,0			
	X4	320,0			
	X5	425,0			
U3	X1	0,0		± 0,4	
	X2	105,0			
	X3	210,0			
	X4	320,0			
	X5	425,0			
U4	X1	0,0		± 0,4	
	X2	105,0			
	X3	210,0			
	X4	320,0			
	X5	425,0			

Приведенная погрешность измерения СКЗ переменного напряжения каналами I типа не превышает ____%.

ПРОВЕРКА
диапазона и допускаемой приведенной погрешности
измерений постоянного напряжения каналами I типа

Таблица Б.3

Канал № контр. точки	Значение эталона, В	Показания стенда, В	Полученная по- грешность, %	Допускаемая погрешность, %	Резюме
1	2	3	4	5	6
U1	X1	-600,0		± 0,4	
	X2	-480,0			
	X3	-360,0			
	X4	-240,0			
	X5	-120,0			
	X6	0,0			
	X7	120,0			
	X8	240,0			
	X9	360,0			
	X10	480,0			
	X11	600,0			
U2	X1	-600,0		± 0,4	
	X2	-480,0			
	X3	-360,0			
	X4	-240,0			
	X5	-120,0			
	X6	0,0			
	X7	120,0			
	X8	240,0			
	X9	360,0			
	X10	480,0			
	X11	600,0			
U3	X1	-600,0		± 0,4	
	X2	-480,0			
	X3	-360,0			
	X4	-240,0			
	X5	-120,0			
	X6	0,0			
	X7	120,0			
	X8	240,0			
	X9	360,0			
	X10	480,0			
	X11	600,0			
U4	X1	-600,0		± 0,4	
	X2	-480,0			
	X3	-360,0			
	X4	-240,0			
	X5	-120,0			
	X6	0,0			
	X7	120,0			
	X8	240,0			

Продолжение таблицы Б.3

1		2	3	4	5	6
	X9	360,0			± 0,4	
	X10	480,0				
	X11	600,0				

Приведенная погрешность измерения постоянного напряжения каналами I типа не превышает _____ %

ПРОВЕРКА

диапазона и допускаемой приведенной погрешности измерений постоянного напряжения каналами II типа

Таблица Б.4

Канал. № контр. точки		Значение эталона, В	Показания стенда, В	Полученная по- грешность, %	Допускаемая погрешность, %	Резюме
Д1	X1	-10,0			± 0,4	
	X2	-8,0				
	X3	-6,0				
	X4	-4,0				
	X5	-2,0				
	X6	0,0				
	X7	2,0				
	X8	4,0				
	X9	6,0				
	X10	8,0				
	X11	10,0				
Д2	X1	-10,0			± 0,4	
	X2	-8,0				
	X3	-6,0				
	X4	-4,0				
	X5	-2,0				
	X6	0,0				
	X7	2,0				
	X8	4,0				
	X9	6,0				
	X10	8,0				
	X11	10,0				

Приведенная погрешность измерения постоянного напряжения каналами II типа не превышает _____ %.

ПРОВЕРКА
диапазона и допускаемой приведенной погрешности
измерений СКЗ переменного напряжения каналами II типа

Таблица Б.5

Канал. № контр. точки		Значение эталона, В	Показания стенда, В	Полученная по- грешность, %	Допускаемая по- грешность, %	Резюме
Д1	X1	0,0			± 0,4	
	X2	1,75				
	X3	3,5				
	X4	5,25				
	X5	7,0				
Д2	X1	0,0			± 0,4	
	X2	1,75				
	X3	3,5				
	X4	5,25				
	X5	7,0				

Приведенная погрешность измерения СКЗ переменного напряжения каналами II типа не превышает _____%.

ПРОВЕРКА
абсолютной погрешности измерения интервалов времени

Таблица Б.6

Канал. № контр. точки	Значение эталона, мс	Показания стенда, мс	Полученная по- грешность, мс	Допускаемая погрешность, мс	Резюме
U1	X1			±0,1015	
	X2			±0,115	
	X3			±0,235	
	X4			±1,6	
	X5			±7,3	
U2	X1			±0,1015	
	X2			±0,115	
	X3			±0,235	
	X4			±1,6	
	X5			±7,3	
U3	X1			±0,1015	
	X2			±0,115	
	X3			±0,235	
	X4			±1,6	
	X5			±7,3	
U4	X1			±0,1015	
	X2			±0,115	
	X3			±0,235	
	X4			±1,6	
	X5			±7,3	
U5	X1			±0,1015	
	X2			±0,115	
	X3			±0,235	
	X4			±1,6	
	X5			±7,3	
U6	X1			±0,1015	
	X2			±0,115	
	X3			±0,235	
	X4			±1,6	
	X5			±7,3	

Абсолютная погрешность измерения интервалов времени не превышает
 $\pm (1,5 \cdot 10^{-5} \cdot t + 0,1)$ мс

Заключение: _____

(пригоден/ не пригоден _____)

(причина)

Поверитель _____ /Ф.И.О/