

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В Г. МОСКВЕ»
(ФБУ «РОСТЕСТ – МОСКВА»)

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора
ФБУ «Ростест-Москва»



А.Д. Меньшиков

М.п.с

«09» января 2018 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

СУББЛОКИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ

Методика поверки

РТ-МП-5025-551-2018

г. Москва
2018 г.

Настоящая методика поверки распространяется на субблоки измерительные (далее – субблоки), изготовленные акционерным обществом «Уфимское приборостроительное производственное объединение», и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Субблоки измерительные (далее по тексту – субблоки) предназначены для измерений электрического сопротивления и электрической ёмкости блоков датчиков уровня.

Интервал между поверками – 1 год.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Операции поверки	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения при поверке	
		первичной	периодической
Внешний осмотр	7.1	Да	Да
Опробование	7.2	Да	Да
Проверка программного обеспечения	7.3	Да	Да
Определение относительной погрешности измерений электрической ёмкости	7.4	Да	Да
Определение относительной погрешности измерений электрического сопротивления	7.5	Да	Да

1.2 При несоответствии характеристик поверяемых субблоков требованиям по любому из пунктов таблицы 1 их к дальнейшей поверке не допускают и последующие операции не проводят.

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки применяются основные средства поверки, перечисленные в таблице 2 и вспомогательные, перечисленные в таблице 3.

Таблица 2 – Основные средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного средства поверки
1	2
7.4	Меры ёмкости образцовые Р597 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 2684-70) диапазон номинальных значений от 200 до 1000 пФ, класс точности 0,05.

Продолжение таблицы 2

1	2
7.5	<p>Магазин сопротивлений Р4831 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 6332-77):</p> <ul style="list-style-type: none"> - от 0,002 до 0,110 Ом ступенями через 0,001 Ом; - от 0,12 до 1,10 Ом ступенями через 0,01 Ом; - от 1,2 до 11 Ом ступенями через 0,1 Ом; - от 12 до 110 Ом ступенями через 1 Ом; - от 120 до 1100 Ом ступенями через 10 Ом; - от 1200 до 11000 Ом ступенями через 100 Ом; - от 12000 до 110000 Ом ступенями через 1000 Ом. <p>Пределы допускаемого отклонения действительного значения сопротивления (δ) в процентах от номинального определяется по формуле:</p> $\delta = \pm \left\{ 0,02 + 2 \cdot 10^{-6} \cdot \left(\frac{R_k}{R} - 1 \right) \right\}$ <p>где R_k - наибольшее значение сопротивления магазина, Ом; R - номинальное значение включенного сопротивления, Ом.</p> <p>Магазин сопротивлений Р40102 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 10547-86) номинальное сопротивление от 10 кОм до 100 МОм, класс точности 0,02.</p>

Таблица 3 – Вспомогательные средства поверки

Воспроизводимая величина	Диапазон воспроизведений	Класс точности, погрешность	Тип средства измерений
Электрическая емкость	от 1 до 10 пФ	0,2	Меры ёмкости образцовые Р597

Таблица 4 – Вспомогательные средства поверки

Наименование вспомогательного средства	Характеристики
ПЭВМ (персональный компьютер)	Предустановленное ПО АКПЦ 351.01589-01 в соответствии с руководством оператора РО АКПЦ 351.01589-01 34 01

2.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, указанных в таблицах 2 и 3, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

2.3 Все средства измерений должны быть поверены в установленном порядке и иметь действующие свидетельства о поверке.

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1 К поверке субблоков допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности, изучившие эксплуатационные документы на поверяемые средства измерений, основные и вспомогательные средства измерений и настоящую методику поверки.

3.2 К проведению испытаний допускаются лица, прошедшие проверку знаний правил техники безопасности и эксплуатации электроустановок с напряжением до 1000 В, имеющий навыки работы на компьютере с операционной системой Windows 7.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

Общие требования безопасности при подготовке и проведении поверки по ГОСТ 12.2.007.0-75 «ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности». Дополнительных требований по безопасности, кроме изложенных в эксплуатационных документах средств поверки по таблицам 2, 3, 4, не предъявляется.

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С.....25±10
- относительная влажность при температуре 20°С, %, не более..... 80
- атмосферное давление, кПа.....от 97 до 105

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проведены технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ;
- проверить наличие действующих свидетельств поверки на основные и вспомогательные средства поверки.

6.2 Средства поверки и поверяемый субблок должны быть подготовлены к работе согласно их руководствам по эксплуатации.

6.3 Проверить на персональном компьютере (ПЭВМ) наличие установленного программного обеспечения (ПО), ПО АКПЦ 351.01589-01 в соответствии с руководством оператора ПО АКПЦ 351.01589-01 34 01. При отсутствии ПО его необходимо установить с CD-R диска, предоставляемого в комплекте на поверку субблока, в соответствии с руководством оператора ПО АКПЦ 351.01589-01 34 01.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемого субблока требованиям:

- отсутствие механических повреждений корпуса, соединительных элементов, нарушающих работу или затрудняющих поверку;
- все надписи на панелях должны быть четкими и ясными;
- разъемы не должны иметь повреждений и должны быть чистыми;
- с субблоками на поверку должны быть представлены соединительные кабели.

7.2 Опробование

7.2.1 Подсоединить субблок к источнику питания напряжением 220 В частотой 50 Гц в соответствии со схемой в Приложении А настоящей методики поверки. Включить выключатель «СЕТЬ» на лицевой панели субблока.

7.2.2 Проконтролировать загорание на лицевой панели модуля питания (МП) индикаторов «27V», «30V», «15V1», «15V2», «10V», «+5V», «+3.3V».

7.2.3 Проконтролировать загорание на лицевой панели модуля контроллера МК индикатора «ГОТ.» и мигание на лицевых панелях модуля измерений (МИ) и модулей релейных (МР) индикаторов «ГОТ.».

7.2.4 Прогреть субблок в течение не менее 30 мин.

7.2.5 Включить ПЭВМ, после загрузки операционной системы запустить программу контроля параметров цепей двойным нажатием левой клавиши мыши на ярлыке «АКПЦ»,

расположенным на рабочем столе ПЭВМ. На экране монитора ПЭВМ появится окно «АППАРАТУРА КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ ЦЕПЕЙ».

7.3 Проверка программного обеспечения

Проверка программного обеспечения заключается в определении номера версии (идентификационного номера) ПО.

Для определения номера версии ПО нужно выполнить следующие операции:

- запустить ПО АКПЦ, установленное на ПЭВМ;
- сравнить указанный в окне ПО номер версии со значением, приведенным в таблице 5.

Определение цифрового идентификатора ПО не предусматривается.

Таблица 5 – Идентификационные данные программного обеспечения субблоков

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПО АКПЦ 351.01589-01
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не менее 1.0.0.0.110817

Результаты поверки считаются положительными, если номер версии ПО не менее номера версии, указанной в таблице 5.

7.4 Определение относительной погрешности измерений электрической ёмкости

7.4.1 Определение относительной погрешности измерений электрической ёмкости проводить при помощи комплекта мер ёмкости образцовых Р597 (Р597/4 – 200 пФ, Р597/5 – 300 пФ, Р597/6 – 400 пФ, Р597/7 – 1000 пФ).

7.4.2 Собрать схему согласно приложению А.

7.4.3 Включить ПЭВМ, включить субблок, переведя переключатель «сеть» на лицевой панели СИ в верхнее положение.

7.4.4 На экране монитора ПЭВМ двойным нажатием на ярлыке «АКПЦ» запустить программное обеспечение. На экране монитора ПЭВМ появится рабочее окно программы «АППАРАТУРА КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ ЦЕПЕЙ».

7.4.5 На экране монитора ПЭВМ в рабочем окне программы нажать кнопку «Ввод параметров». В графу С, пФ, столбцов С1...С13 таблицы «Значения образцовых мер ёмкости» ввести действительные значения образцовых мер ёмкости Р597 номиналом 1, 2, 4, 6, 10, 100, 200, 300, 400, 700, 1000, 1200, 1600 пФ соответственно (С1...С5 – будут доступны на настройки в 1 масштабе, С6...С7 – для настройки во 2 масштабе, С9...С13 – для настройки в 3 масштабе, С7...С13 – будут доступны для проведения измерений (калибровки) в диапазоне «(200-1600) пФ».

7.4.6 На экране монитора ПЭВМ в рабочем окне программы нажать кнопку «Сохранить», после появления сообщения «Сохранение констант завершено» в поле сообщения нажать кнопку «ОК».

7.4.7 На экране монитора ПЭВМ в рабочем окне программы нажать кнопку «Настройка МИ», из выпадающего списка «Режим измерения:» выбрать «Ёмкость».

7.4.8 Развести соединители «И1», «Г1» кабеля ИТФЖ.685661.126 на расстояние не менее 0,20 м и произвести настройку на линию нажатием на экране монитора кнопки «Настройка на 0». После появления сообщения «Настройка завершена» в поле сообщения нажать кнопку «ОК».

7.4.9 Подключить соединители «И1», «Г1» и «┴» кабеля ИТФЖ.685661.126 к соединителям «1», «2» и корпусу образцовой меры емкостей Р597/1.

7.4.10 Установить на образцовой мере емкостей Р597/1 емкость в 1 пФ.

7.4.11 На экране монитора ПЭВМ в рабочем окне программы из выпадающего списка «Масштаб:» выбрать «1», из выпадающего списка «Номер КТ:» выбрать «1», после чего нажать кнопку «Настройка». После появления сообщения «Настройка завершена» в поле сообщения нажать кнопку «ОК».

7.4.12 Подключить соединители «И1», «Г1» и «┴» кабеля ИТФЖ.685661.126 к соединителям «1», «2» и корпусу образцовой меры емкостей Р597/4 (200 пФ).

7.4.13 На экране монитора ПЭВМ в рабочем окне программы из выпадающего списка «Масштаб:» выбрать «2», из выпадающего списка «Номер КТ:» выбрать «2», после чего нажать кнопку «Настройка». После появления сообщения «Настройка завершена» в поле сообщения нажать кнопку «ОК».

7.4.14 Подключить соединители «И1», «Г1» и «┴» кабеля ИТФЖ.685661.126 к соединителям «1», «2» и корпусу образцовой меры емкостей P597/7 (1000 пФ).

7.4.15 На экране монитора ПЭВМ в рабочем окне программы из выпадающего списка «Масштаб:» выбрать «3», из выпадающего списка «Номер КТ:» выбрать «3», после чего нажать кнопку «Настройка». После появления сообщения «Настройка завершена» в поле сообщения нажать кнопку «ОК».

7.4.16 На экране монитора ПЭВМ в рабочем окне программы нажать кнопку «Калибровка МИ», из выпадающего списка «Режим измерения:» выбрать «Емкость», из выпадающего списка «Диапазон измерения:» выбрать «(200-1600) пФ».

7.4.17 Развести соединители «И1», «Г1» кабеля ИТФЖ.685661.126 на расстояние не менее 0,20 м и произвести настройку на линию нажатием на экране монитора кнопки «Настройка». После появления сообщения «Настройка завершена» в поле сообщения нажать кнопку «ОК».

7.4.18 Подключая соединители «И1», «Г1» и «┴» кабеля ИТФЖ.685661.126 к соединителям «1», «2» и корпусу набора образцовых мер емкостей P597 согласно предложенной на экране монитора таблице провести измерения для значений емкостей 200, 300, 400, 700, 1000, 1200, 1600 пФ используя образцовые меры ёмкости (P597/4 – 200 пФ, P597/5 – 300 пФ, P597/6 – 400, пФ, 700 пФ набранную из параллельного соединения емкостей P597/5 и P597/6, P597/7 – 1000 пФ, 1200 пФ набранную из параллельного соединения емкостей P597/5 и P597/7 и 1600 пФ набранную из параллельного соединения емкостей P597/4, P597/6, P597/7).

7.4.19 На экране монитора ПЭВМ в рабочем окне программы нажать кнопку «Измерение». После появления сообщения «Измерение завершено» в поле сообщения нажать кнопку «ОК». На экране монитора в графе «С, пФ» таблицы «Результаты измерений» должно появиться измеренное значение емкости, в графе «dC, %» значение относительной погрешности измерений, соответствующее выбранному номеру КТ.

7.4.20 Результаты поверки считают положительными, если относительная погрешность измерений электрической емкости не превышает $\pm 0,2$ %.

7.5 Определение относительной погрешности измерений электрического сопротивления

7.5.1 Определение относительной погрешности измерений электрического сопротивления проводить при помощи магазина сопротивлений P4831 и магазина сопротивлений P40102.

7.5.2 Собрать схему согласно приложению Б.

7.5.3 Подключить кабельные наконечники ХТ1 и ХТ2 кабеля ИТФЖ.685661.128 к зажимам «1» и «3» на магазине сопротивлений P4831 соответственно.

7.5.4 Установить на магазине сопротивлений P4831 сопротивление 0 Ом.

7.5.5 На экране монитора ПЭВМ в рабочем окне программы нажать кнопку «Настройка МИ» из выпадающего списка «Режим измерения:» выбрать «Сопротивление», из выпадающего списка «Масштаб:» выбрать «1» и нажать кнопку «Настройка на 0». После появления сообщения «Настройка завершена» в поле сообщения нажать кнопку «ОК».

7.5.6 Установить на магазине сопротивлений P4831 сопротивление 1 Ом.

7.5.7 На экране монитора ПЭВМ в рабочем окне программы из выпадающего списка «Номер КТ:» выбрать «2» и нажать кнопку «Настройка». После появления сообщения «Настройка завершена» в поле сообщения нажать кнопку «ОК».

7.5.8 Установить на магазине сопротивлений P4831 сопротивление 200 Ом.

7.5.9 На экране монитора ПЭВМ в рабочем окне программы из выпадающего списка «Масштаб:» выбрать «2», из выпадающего списка «Номер КТ:» выбрать «1» и нажать кнопку «Настройка». После появления сообщения «Настройка завершена» в поле сообщения нажать кнопку «ОК».

7.5.10 На экране монитора ПЭВМ в рабочем окне программы нажать кнопку «Калибровка МИ» из выпадающего списка «Режим измерения:» выбрать «Сопротивление», из выпадающего списка «Диапазон измерения:» выбрать «(0.1-1000) Ом».

7.5.11 Установить на магазине сопротивлений P4831 сопротивление 0,1 Ом и нажать кнопку «Настройка». После появления сообщения «Настройка завершена» в поле сообщения нажать кнопку «ОК».

7.5.12 Провести измерения набора электрических сопротивлений согласно таблице, предложенной на экране монитора. Для проведения измерений из выпадающего списка «Номер КТ:» выбрать номер КТ, в которой будет проводиться калибровка, затем на экране монитора нажать кнопку «Измерение». После появления сообщения «Измерение завершено» в поле сообщения нажать кнопку «ОК». На экране монитора в графе «R, Ом» таблицы «Результаты измерений» должно появиться измеренное значение сопротивления, в графе «dR, %» значение относительной погрешности измерений.

7.5.13 Подключить соединители ХТ1 и ХТ2 кабеля ИТФЖ.685661.128 к соединителям Х2 и Х6 магазина сопротивлений P40102 соответственно.

7.5.14 На экране монитора ПЭВМ в рабочем окне программы из выпадающего списка «Режим измерения:» выбрать «Сопротивление», из выпадающего списка «Диапазон измерения:» выбрать «(0.05-50) МОм».

7.5.15 Провести измерения набора электрических сопротивлений согласно таблице, предложенной на экране монитора. Для проведения измерений из выпадающего списка «Номер КТ:» выбрать номер КТ, в которой будет проводиться калибровка, затем на экране монитора нажать кнопку «Измерение». После появления сообщения «Измерение завершено» в поле сообщения нажать кнопку «ОК». На экране монитора в графе «R, Ом» таблицы «Результаты измерений» должно появиться измеренное значение сопротивления, в графе «dR, %» значение относительной погрешности измерений.

7.5.16 Результаты поверки считают положительными, если относительная погрешность измерений электрического сопротивления не превышает $\pm 5\%$.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ


8.1 При положительных результатах поверки субблоков оформляют свидетельство о поверке.

8.2 Знак поверки наносится в месте, установленном в описании типа средства измерений.

8.3 При несоответствии результатов поверки требованиям любого из пунктов настоящей методики субблоки к дальнейшей эксплуатации не допускаются, свидетельство о поверке аннулируется и выписывается извещение о непригодности с указанием причин.

Начальник лаборатории № 551
ФБУ «Ростест-Москва»

Ведущий инженер по метрологии
лаборатории № 551



Ю.Н. Ткаченко

А.Д. Чикмарев

ПРИЛОЖЕНИЕ А

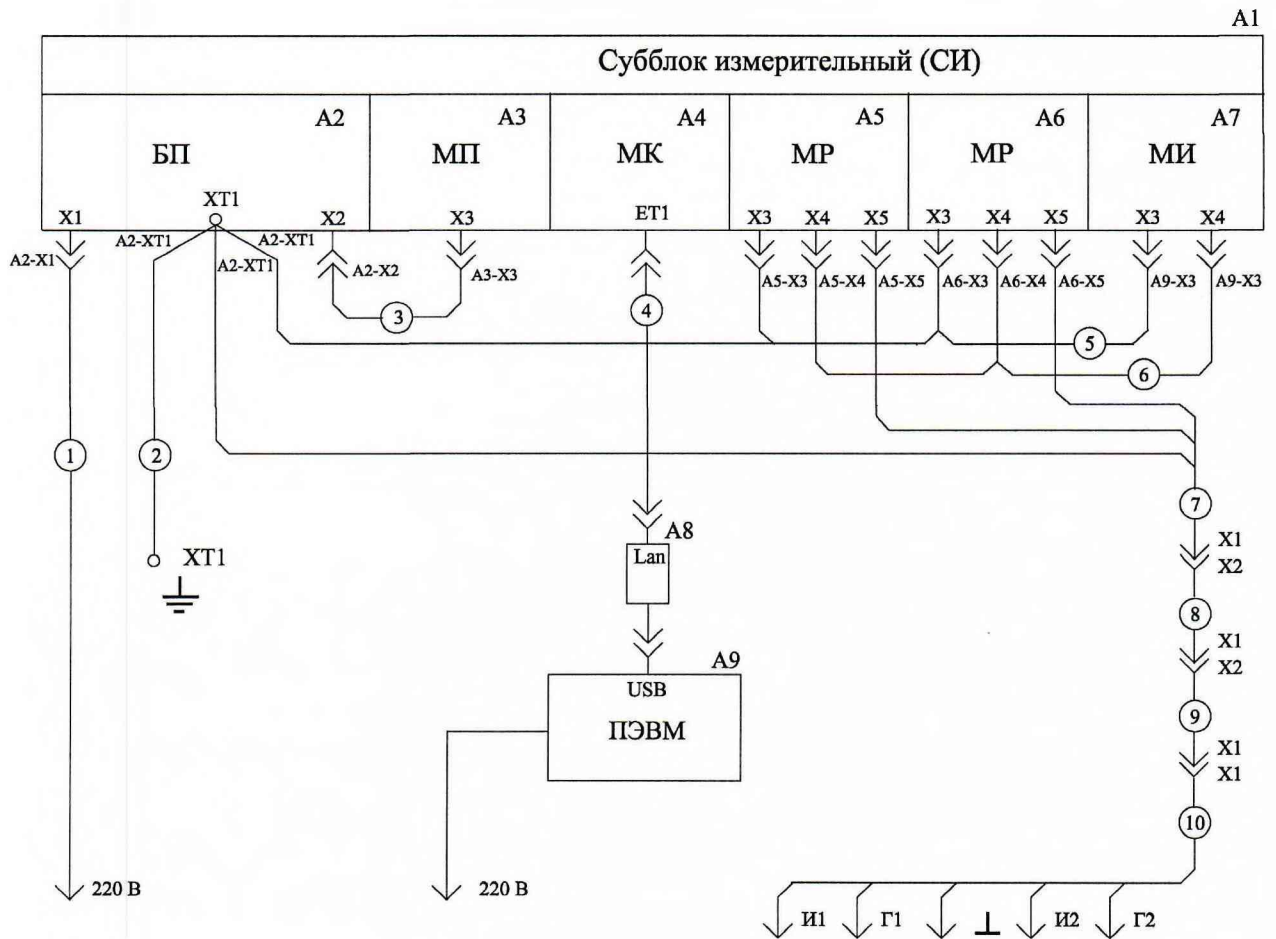


Рисунок 1 – Схема подключения

Таблица А.1 – Условные обозначения

Поз. обозначение	Наименование	Примечание
A1	Субблок измерительный ИТФЖ.411252.001	
A2	Блок питания	
A3	Модуль питания ИТФЖ.436122.003	
A4	Модуль контроллера ИТФЖ.466535.029	
A5, A6	Модуль релейный ИТФЖ.422379.002	
A7	Модуль измерительный ИТФЖ.407722.006	
A8	Адаптер Lenovo ThinkPad USB 3.0 Ethernet	
A9	ПЭВМ	
1	Кабель питания 220 В	
2	Кабель ИТФЖ.685613.065	
3	Кабель ИТФЖ.685621.011	
4	Кабель патчкорд	
5	Кабель ИТФЖ.685621.010	
6	Кабель ИТФЖ.685621.009	
7	Кабель ИТФЖ.685626.027	
8, 9	Кабель ЭУ1324.5000-20	(200 м)
10	Кабель ИТФЖ.685661.126	

Примечание: при первичной и периодической поверке СИ вместо кабелей ЭУ1324.5000-20 допускается использовать технологический кабель 2 из состава технологической оснастки СИ или кабели ИТФЖ.685661.125 (60 м), ИТФЖ.685661.124 (8 м)

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

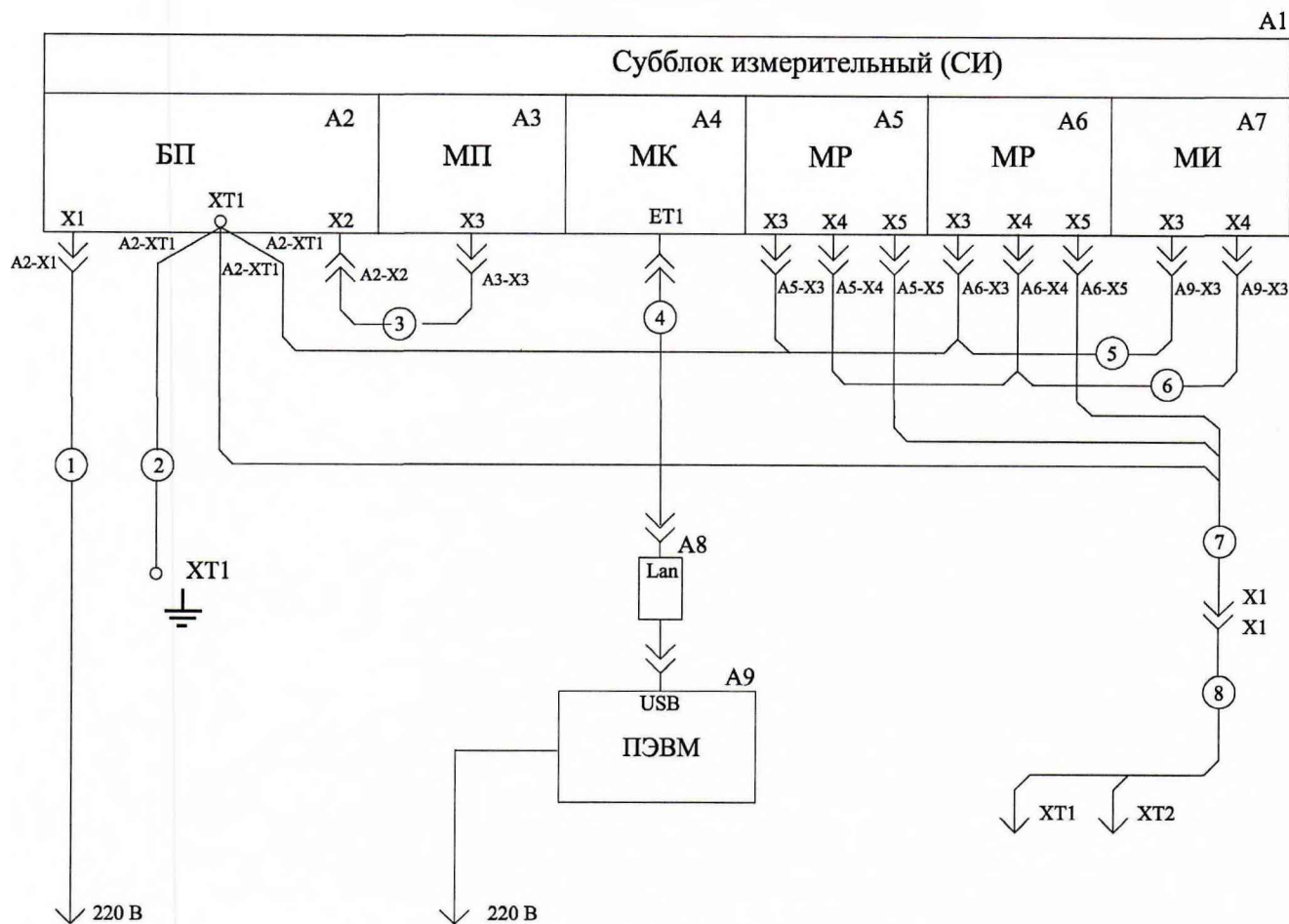


Рисунок 2 – Схема подключения

Таблица Б.1 – Условные обозначения

Поз. обозначение	Наименование	Примечание
A1	Субблок измерительный ИТФЖ.411252.001	
A2	Блок питания	
A3	Модуль питания ИТФЖ.436122.003	
A4	Модуль контроллера ИТФЖ.466535.029	
A5, A6	Модуль релейный ИТФЖ.422379.002	
A7	Модуль измерительный ИТФЖ.407722.006	
A8	Адаптер Lenovo ThinkPad USB 3.0 Ethernet	
A9	ПЭВМ	
1	Кабель питания 220 В	
2	Кабель ИТФЖ.685613.065	
3	Кабель ИТФЖ.685621.011	
4	Кабель патчкорд	
5	Кабель ИТФЖ.685621.010	
6	Кабель ИТФЖ.685621.009	
7	Кабель ИТФЖ.685626.027	
8	Кабель ИТФЖ.685661.128	