

Генеральный директор
ЗАО КИП «МЦЭ»

03

2023 г.



НКГЖ.411531.009МП

г. Москва
2023

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие положения.....	3
2 Перечень операций поверки средства измерений	4
3 Требования к условиям проведения поверки	4
4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку	5
5 Метрологические и технические требования к средствам поверки	5
6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки	7
7 Внешний осмотр средства измерений	7
8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	7
9 Проверка программного обеспечения средства измерений	10
10 Определение метрологических характеристик средства измерений	10
11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	12
12 Оформление результатов поверки	13
ПРИЛОЖЕНИЕ А	14

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на блоки преобразования и регулирования сигналов «ЭЛЕМЕР-БПРС-51» (далее по тексту – БПРС-51), изготавливаемые ООО НПП «ЭЛЕМЕР», г. Москва, г. Зеленоград, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.2 БПРС-51 предназначены для измерений и преобразования сигналов, поступающих от преобразователей с унифицированными выходными сигналами силы постоянного тока от 4 до 20 мА и (или) цифровыми сигналами HART-протокола в унифицированные выходные сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА и в цифровые сигналы интерфейса RS-485 и USB с протоколами обмена MODBUS RTU.

БПРС-51 выпускаются в двух модификациях: «ЭЛЕМЕР-БПРС-51/М1» (далее – БПРС-51/М1) и «ЭЛЕМЕР-БПРС-51/М2» (далее – БПРС-51/М2), отличающихся конструктивными особенностями.

В целях обеспечения прослеживаемости поверяемых БПРС-51 к государственным первичным эталонам единиц величин необходимо соблюдать требования настоящей методики поверки.

Прослеживаемость поверяемых БПРС-51 к государственному первичному эталону ГЭТ 4-91 ГПЭ единицы силы постоянного электрического тока обеспечена применением эталона, соответствующего требованиям государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 2018 г. № 2091.

В настоящей методике поверки используется метод непосредственного сличения с эталоном. Соотношение пределов допускаемой относительной погрешности рабочего эталона и пределов допускаемой относительной погрешности поверяемого БПРС-51 должно быть не более 1/2.

1.3 Настоящая методика поверки может быть применена при калибровке БПРС-51. Методика вычисления неопределенности измерений при калибровке – в соответствии с документом «Рекомендации по межгосударственной стандартизации РМГ 115-2019. Государственная система обеспечения единства измерений. Калибровка средств измерений. Алгоритмы обработки результатов измерений и оценивания неопределенности».

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	7	Да	Да
2 Подготовка к поверке	8.1	Да	Да
3 Проверка электрической прочности изоляции	8.2	Да	Нет
4 Проверка электрического сопротивления изоляции	8.3	Да	Нет
5 Опробование	8.4	Да	Да
6 Проверка программного обеспечения	9	Да	Да
7 Определение метрологических характеристик	10	Да	Да
8 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	11	Да	Да
9 Оформление результатов поверки	12	Да	Да

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °C от плюс 15 до плюс 25;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) от 84,0 до 106,7 (от 630 до 800);
- напряжение питания постоянного тока, В
 - для БПРС-51/М1 24,0±2,4;
 - для БПРС-51/М2 от 150 до 249;
- напряжение питания переменного тока, В
 - для БПРС-51/М2 от 130 до 249;
- частота переменного тока, Гц 50±1;
- внешние электрические и магнитные поля должны отсутствовать или находиться в

пределах, не влияющих на работу БПРС-51;

- вибрация, тряска, удары, влияющие на работу БПРС-51, должны отсутствовать.

3.2 Средства поверки должны быть защищены от вибраций и ударов, от внешних магнитных и электрических полей.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику, руководство по эксплуатации на БПРС-51 и средства поверки.

4.2 К проведению поверки допускаются лица, являющиеся специалистами юридического лица или индивидуального предпринимателя, аккредитованного на право поверки, непосредственно осуществляющие поверку средств измерений.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки рекомендуется применять средства поверки, приведённые в таблице 2.

5.2 Все средства поверки должны быть исправны, поверены или аттестованы, сведения о результатах поверки или аттестации должны быть включены в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, средства поверки также могут иметь действующие свидетельства о поверке или аттестации. Вспомогательные СИ должны иметь сведения о результатах поверки или аттестации в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений или действующие свидетельства о поверке, или сертификаты калибровки, или клейма, удостоверяющие их проведение.

Таблица 2 – Перечень средств поверки

Номер пункта методики поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Основные средства поверки		
8.1; 8.2; 10	Эталон единицы силы постоянного электрического тока 1-го разряда в соответствии с приказом Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091	Калибратор-измеритель унифицированных сигналов эталонный «ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000», регистрационный № 85582-22 (диапазон воспроизведения силы постоянного тока: от 0 до 25 мА, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm(2 \cdot 10^{-5} \cdot I + 0,2)$ мкА, диапазон измерений силы постоянного тока: от -25 до 25 мА, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm(2 \cdot 10^{-5} \cdot I + 0,2)$ мкА)
Вспомогательные средства поверки (оборудование)		
8.3	Установка для проверки электрической безопасности	Установка для проверки электрической безопасности GPI-745A, регистрационный № 46633-11 (значения испытательного напряжения: 500, 900, 1500 В; частота испытательного напряжения: от 45 до 65 Гц)
8.4	Мегаомметр	Мегаомметр Ф4102/1-1М, регистрационный № 9225-88 (верхний предел измерений сопротивления изоляции не менее 20 МОм)

Номер пункта методики поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
3.1; 8.1	Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84,0 до 106,7 кПа с пределами допускаемой основной приведенной погрешности не более $\pm 0,5 \%$	Преобразователь давления измерительный АИР-20/М2-Н модель 030, регистрационный № 63044-16 (Диапазон измерений: от 0 до 110 кПа, пределы допускаемой основной приведенной погрешности: $\pm 0,5 \%$)
3.1; 8.1	Средства измерений относительной влажности окружающего воздуха в диапазоне измерений от 30 до 80 % с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm 3 \%$. Средства измерений температуры в диапазоне измерений от -15 °С до 25 °С с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm 1 \text{ }^{\circ}\text{C}$	Преобразователь температуры и влажности измерительный РОСА-10, регистрационный № 27728-09 (диапазон измерений относительной влажности: от 0 до 100 %, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности: $\pm 3 \%$, диапазон измерений температуры: от минус 40 до плюс 110 °С, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения температуры: $\pm 0,4 \text{ }^{\circ}\text{C}$)
8.1; 8.2; 9; 10	Источники питания постоянного тока	Источник питания постоянного тока БП 906/24-1 (номинальное выходное напряжение 24 В, допускаемое отклонение напряжения от номинального $\pm 2 \%$)
Программно-аппаратный комплекс		
8.1; 8.2; 9.2; 10	Персональный компьютер	Объем оперативной памяти не менее 1 Гбайт; объем жесткого диска не менее 10 Гбайт; дисковод для чтения CD-ROM; операционная система Windows с установленным программным обеспечением
8.1; 8.2; 9.2; 10	Программное обеспечение (ПО)	MODBUS_config
П р и м е ч а н и я 1 Предприятием-изготовителем «ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000», АИР-20/М2-Н, РОСА-10, БП 906/24-1 является ООО НПП «ЭЛЕМЕР». 2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.		

6 ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки необходимо соблюдать:

- требования безопасности, которые предусматривают «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок»;
- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на эталоны и средства испытаний;
- указания по технике безопасности, приведенные в руководстве по эксплуатации БПРС-51.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При внешнем осмотре проверяют комплектность, устанавливают правильность маркировки, отсутствие механических повреждений, коррозии, нарушений покрытий, надписей и других дефектов, которые могут повлиять на работу БПРС-51, безопасность и на качество поверки.

При наличии дефектов покрытий, влияющих на работоспособность БПРС-51, несоответствия комплектности, маркировки определяют возможность дальнейшего применения БПРС-51.

7.2 У каждого БПРС-51 проверяют наличие паспорта с отметкой ОТК.

Результаты внешнего осмотра считают положительными, если отсутствуют механические повреждения, маркировка и комплектность соответствуют требованиям эксплуатационной документации, в наличии имеется паспорт с отметкой ОТК.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Подготовка к поверке

8.1.1 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- изучают эксплуатационные документы на поверяемые БПРС-51, а также руководства по эксплуатации на применяемые средства поверки;
- выдерживают БПРС-51 в условиях окружающей среды, указанных в п. 3.1, не менее 4 ч;
- подготавливают к работе средства поверки и выдерживают во включенном состоянии в соответствии с указаниями руководств по эксплуатации.

8.2 Проверка электрической прочности изоляции

8.2.1 Проверку электрической прочности изоляции проводят на установке GPI-745A, позволяющей поднимать напряжение плавно и равномерно ступенями, не превышающими 10 % значения испытательного напряжения.

8.2.2 Испытательное напряжение повышают плавно, начиная с нуля или со значения, не превышающего номинальное напряжение цепи до испытательного в течение не более 30 с. Погрешность измерения испытательного напряжения не должна превышать $\pm 5\%$.

8.2.3 Испытательное напряжение прикладывают между:

- входными цепями БПРС-51 и цепями питания, выходными аналоговыми цепями, цепями интерфейса, цепями дискретных выходов;
- цепями питания БПРС-51/М2 и выходными аналоговыми цепями, цепями интерфейса, цепями дискретных выходов.

Выдерживают в течение 1 мин действие испытательного напряжения практически синусоидальной формы частотой от 45 до 65 Гц 1500 В при температуре окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 25 °С и относительной влажности от 30 до 80 %. Затем напряжение плавно снижают до нуля или значения, не превышающего номинальное, после чего испытательную установку отключают.

8.2.4 Испытательное напряжение прикладывают между:

- выходными аналоговыми цепями БПРС-51 и цепями интерфейса, цепями дискретных выходов и между собой;
- цепями дискретных выходов БПРС-51 и цепями интерфейса и между собой;
- цепями питания БПРС-51/М1 и выходными аналоговыми цепями, цепями дискретных выходов.

Выдерживают в течение 1 мин действие испытательного напряжения практически синусоидальной формы частотой от 45 до 65 Гц 500 В при температуре окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 25 °С и относительной влажности от 30 до 80 %.

8.2.5 Во время проверки электрической прочности изоляции не должно происходить пробоев и поверхностного перекрытия изоляции.

8.3 Проверка электрического сопротивления изоляции

8.3.1 Проверку электрического сопротивления изоляции цепей БПРС-51 производят мегаомметром Ф4102/1-1М.

8.3.2 Проверяют электрическое сопротивление изоляции:

- входных цепей БПРС-51 относительно цепей питания, выходных аналоговых цепей, цепей интерфейса, цепей дискретных выходов;

- цепей питания БПРС-51/М2 относительно выходных аналоговых цепей, цепей интерфейса, цепей дискретных выходов.

Электрическое сопротивление изоляции при испытательном напряжении 500 В должно быть не менее 20 МОм при температуре окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 25 °С и относительной влажности от 30 до 80 %.

8.3.3 Проверяют электрическое сопротивление изоляции:

- выходных аналоговых цепей БПРС-51 относительно цепей интерфейса, цепей дискретных выходов и между собой;
- цепей дискретных выходов БПРС-51 относительно цепей интерфейса и между собой;
- цепей питания БПРС-51/М1 относительно выходных аналоговых цепей, цепей дискретных выходов.

Электрическое сопротивление изоляции при испытательном напряжении 100 В должно быть не менее 20 МОм при температуре окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 25 °С и относительной влажности от 30 до 80 %.

8.4 Опробование

8.4.1 Подключают к входному каналу и опробуемому выходному каналу БПРС-51 калибратор-измеритель унифицированных сигналов эталонный «ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000» (далее – ИКСУ-3000), ПК и источник питания в соответствии с рисунками А.1, А.2 Приложения А.

8.4.2 Включают ИКСУ-3000, подают питание на БПРС-51 и убеждаются, что индикатор «СТ» для БПРС-51/М1 и «СТАТУС» для БПРС-51/М2 светится зеленым цветом.

8.4.3 Включают ПК и загружают программное обеспечение «MODBUS_config». Устанавливают связь с БПРС-51. Светодиодный индикатор состояния обмена с персональным компьютером «ПК» мигает желтым цветом.

8.4.4 С помощью программы «MODBUS_config» устанавливают параметры конфигурации БПРС-51: разрешение отображения на основном индикаторе значения измеренного входного тока.

8.4.5 Настраивают ИКСУ-3000 для работы в режиме воспроизведения силы постоянного тока с конфигурацией параметров воспроизведения в расширенном режиме в соответствии с руководством по эксплуатации НКГЖ.408741.005РЭ.

8.4.6 С помощью ИКСУ-3000 задают воспроизводимое значение входного тока, равное 4 мА.

8.4.7 Считывают с индикатора БПРС-51 или в окне программы значение измеренной величины входного тока и убеждаются, что его значение находится в диапазоне от 3,992 до 4,008 включ. мА.

8.4.8 С помощью программы «MODBUS_config» устанавливают параметры конфигурации БПРС-51:

- разрешение работы опробуемых выходных каналов;
- нижний и верхний пределы диапазона преобразований выходного сигнала силы постоянного тока.

8.4.9 Считывают с экрана ИКСУ-3000 отображаемое в поле «Канал 1» измеренное значение выходного сигнала силы постоянного тока БПРС-51 и убеждаются, что его значение находится в диапазоне от 3,984 до 4,016 включ. мА.

8.4.10 Повторяют пп. 8.2.8 – 8.2.9 для остальных опробуемых выходных каналов БПРС-51 (4 шт. для БПРС-51/М1 и 2 шт. для БПРС-51/М2).

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Проверку внутреннего программного обеспечения (ПО) БПРС-51 проводят в следующей последовательности:

9.1.1 Подключают к БПРС-51 источник питания.

9.1.2 Подают питание на БПРС-51.

9.1.3 Фиксируют на индикаторе БПРС-51 идентификационное наименование и номер версии ПО.

9.2 Результаты считают положительными, если наименование и номер версии ПО соответствуют данным, приведенным в описании типа (отображаемый номер версии ПО находится в диапазоне от 1.000 до 1.999).

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Определение допускаемых основных приведенных погрешностей

10.1.1 Перед проведением поверочных работ БПРС-51 выполняют следующие подготовительные операции:

10.1.1.1 Подключают к входному каналу БПРС-51 ИКСУ-3000 в качестве источника силы постоянного тока, ПК и источник питания в соответствии с рисунками А.3 и А.4 Приложения А.

10.1.1.2 Включают ИКСУ-3000, подают питание на БПРС-51. Светодиодный индикатор состояния БПРС-51 («СТ» – для БПРС-51/М1, «СТАТУС» - для БПРС-51/М2) светится зеленым цветом.

10.1.2 Настраивают ИКСУ-3000 для работы в режиме воспроизведения силы постоянного тока.

10.1.3 Включают ПК и загружают программное обеспечение, устанавливают связь с БПРС-51. Светодиодный индикатор состояния обмена с персональным компьютером «ПК» мигает желтым цветом.

10.1.4 Для определения значения основной приведенной погрешности измерений силы постоянного тока от 4 до 20 мА выполняют следующие операции:

10.1.4.1 Для поверяемого входного канала задают с помощью ИКСУ-3000 (в режиме воспроизведения) воспроизводимое (действительное I_d) значение входного тока, равное 4 мА.

10.1.4.2 Считывают значение измеренной величины $I_{изм}$, выводимое на индикатор БПРС-51 или в окне программы.

10.1.4.3 Рассчитывают значение приведенной погрешности измерений силы постоянного тока от 4 до 20 мА по формуле

$$\gamma = \frac{I_{изм} - I_d}{I_{вх\ max} - I_{вх\ min}} \cdot 100 \%, \quad (10.1)$$

где $I_{вх\ max}$ – верхний предел диапазона измерений силы постоянного тока, мА;
 $I_{вх\ min}$ – нижний предел диапазона измерений силы постоянного тока, мА.

10.1.4.4 Выполняют пп. 10.1.4.1 - 10.1.4.3 для действительных значений входных токовых сигналов I_d , равных 12 и 20 мА.

10.1.5 Для определения значений основной приведенной погрешности выходных сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА выполняют следующие операции:

10.1.5.1 Выключают ИКСУ-3000 и БПРС-51.

10.1.5.2 Подключают ИКСУ-3000 к поверяемому выходному каналу БПРС-51 в соответствии с рисунками А.5 и А.6 Приложения А.

10.1.5.3 Включают ИКСУ-3000.

10.1.5.4 Подают питание на БПРС-51. Светодиодный индикатор состояния БПРС-51 («СТ» – для БПРС-51/М1, «СТАТУС» - для БПРС-51/М2) светится зеленым цветом.

10.1.5.5 Устанавливают связь с БПРС-51. Светодиодный индикатор состояния обмена с персональным компьютером «ПК» мигает желтым цветом.

10.1.5.6 С помощью программы «MODBUS_config» устанавливают параметры конфигурации БПРС-51:

- разрешение работы поверяемых выходных каналов;
- нижний и верхний пределы диапазона преобразований выходного сигнала силы постоянного тока.

10.1.5.7 Настраивают ИКСУ-3000 для работы в режиме измерений (для измерений унифицированного сигнала) и устанавливают параметры конфигурации в соответствии с эксплуатационной документацией.

10.1.5.8 С помощью программы «MODBUS_config» для БПРС-51 устанавливают воспроизводимое (действительное I_d) значение выходного тока, равное 4 мА.

10.1.5.9 Считывают с экрана ИКСУ-3000 значение измеренной величины $I_{\text{выхд}}$ выходного сигнала силы постоянного тока, отображаемое в поле «Канал 1».

10.1.5.10 Рассчитывают значение приведенной погрешности выходного сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА по формуле

$$\gamma_I = \frac{I_{\text{выхд}} - I_d}{I_{\text{вых max}} - I_{\text{вых min}}} \cdot 100 \%, \quad (10.2)$$

где $I_{\text{вых max}}$ – верхний предел диапазона преобразований выходного сигнала силы постоянного тока, мА;

$I_{\text{вых min}}$ – нижний предел диапазона преобразований выходного сигнала силы постоянного тока, мА.

10.1.5.11 Выполняют пп. 10.1.5.8 - 10.1.5.10 для выходных токовых сигналов, равных 12 и 20 мА.

10.1.5.12 Повторяют пп. 10.1.5.2 - 10.1.5.11 для остальных поверяемых выходных каналов БПРС-51.

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 Подтверждение соответствия измерений силы постоянного тока от 4 до 20 мА БПРС-51

11.1.1 Значения приведенных погрешностей БПРС-51, рассчитанных по формуле (10.1) в каждой из поверяемых точек, не должны превышать пределов допускаемой основной приведенной погрешности к диапазону измерений силы постоянного тока, указанных в описании типа на БПРС-51 ($\pm 0,05 \%$).

11.2 Подтверждение соответствия выходных сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА БПРС-51

11.2.1 Значения приведенных погрешностей БПРС-51, рассчитанных по формуле (10.2) в каждой из поверяемых точек, не должны превышать пределов допускаемой основной приведенной погрешности к диапазону выходного сигнала силы постоянного тока, указанных в описании типа на БПРС-51 ($\pm 0,05$ %).

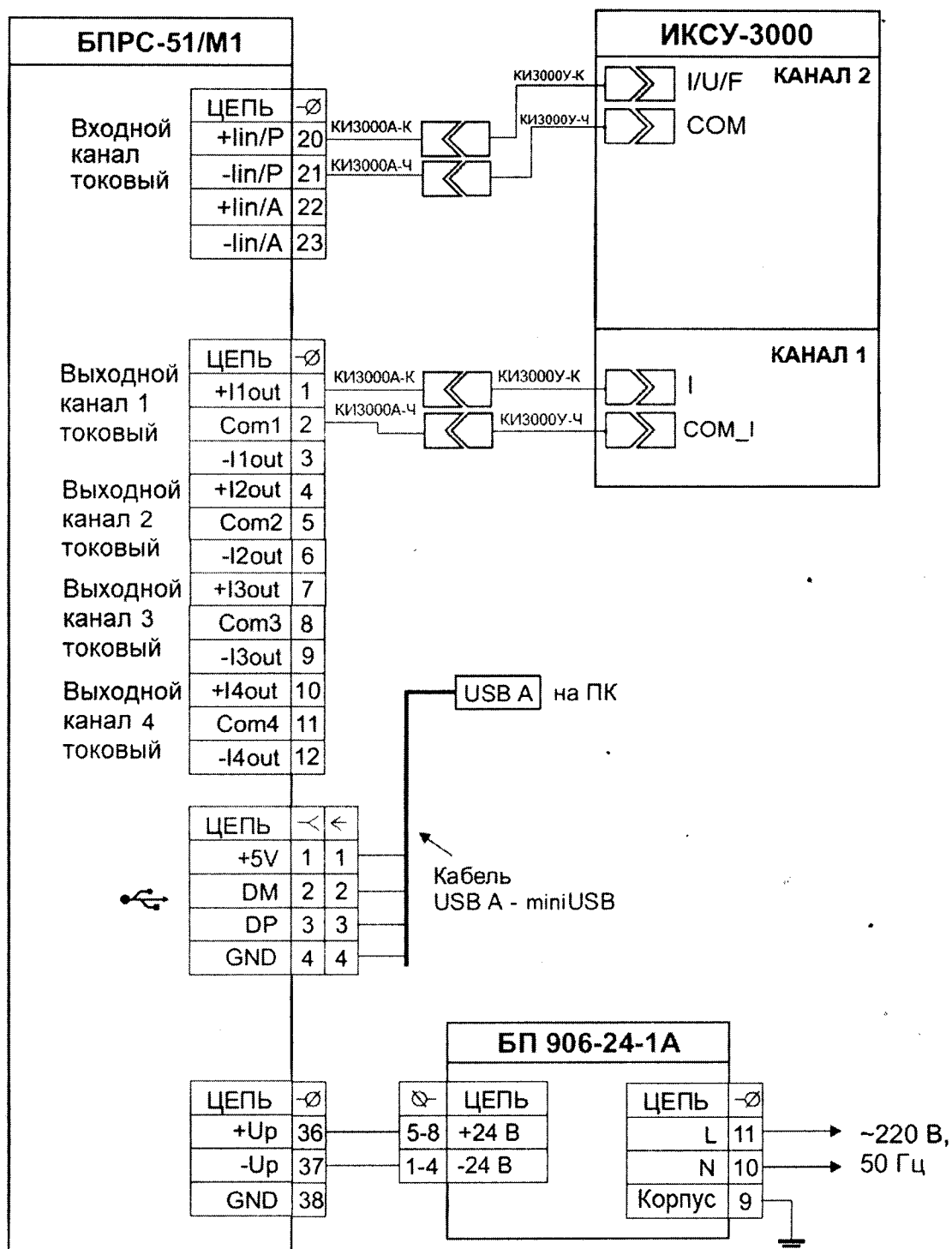
12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 Средства измерений, прошедшие поверку с положительным результатом, признаются пригодными и допускаются к применению.

Результаты поверки средств измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений в установленной форме и (или) в паспорт средства измерений вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки с указанием даты поверки.

12.2 При отрицательных результатах поверки БПРС-51 к дальнейшему применению не допускают, сведения о результатах поверки передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца средств измерений выдают извещение о непригодности в установленной форме.

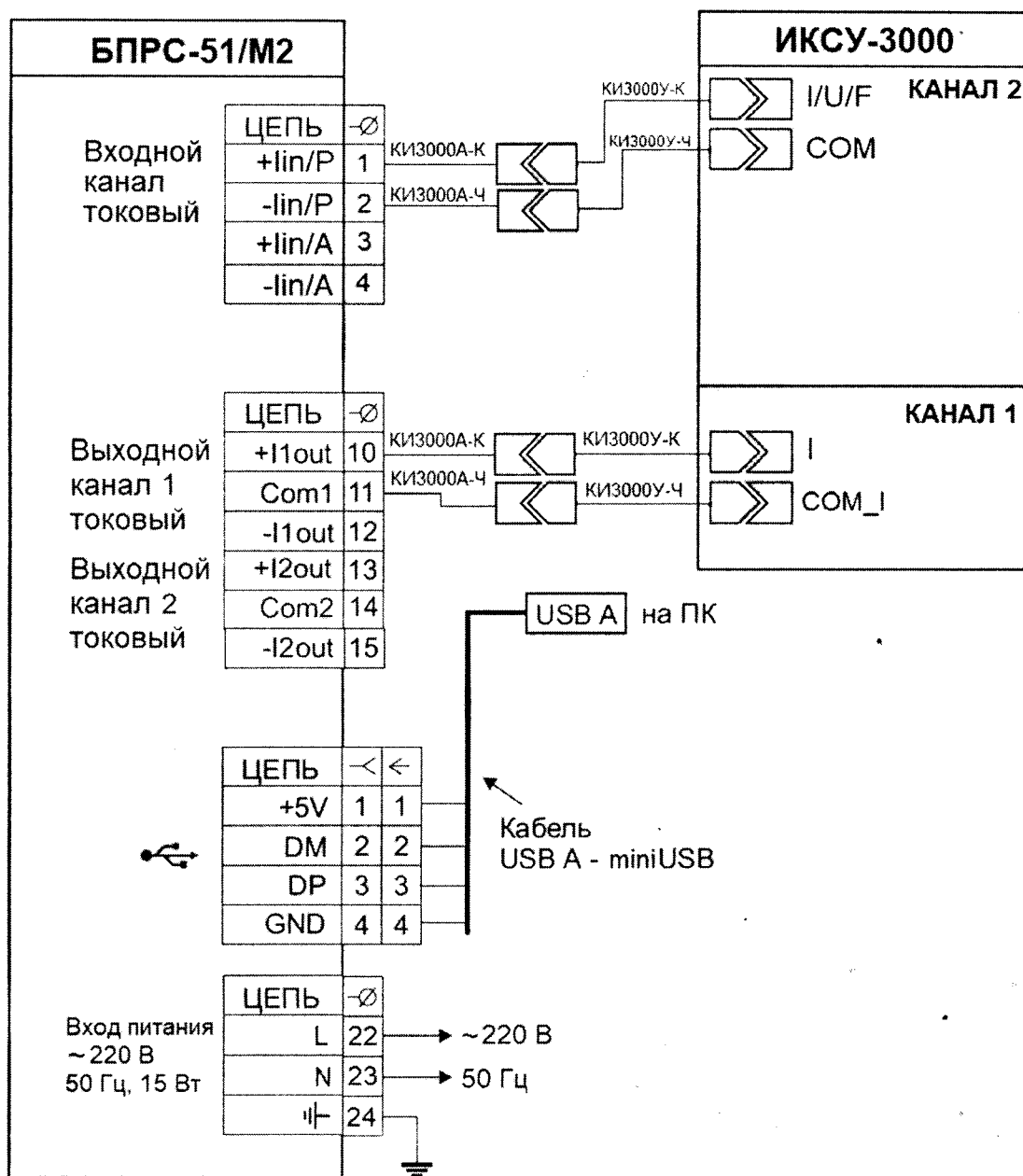
ПРИЛОЖЕНИЕ А **Схемы электрические подключений**



Примечание – ИКСУ-3000 подключается аналогично к выходным каналам 2, 3 и 4 токовым БПРС-51/М1.

Рисунок А.1 – Схема электрическая подключений при опробовании БПРС-51/М1

Продолжение приложения А



Примечание – ИКСУ-3000 подключается аналогично к выходному каналу 2 токовому БПРС-51/М2.

Рисунок А.2 – Схема электрическая подключений при опробовании БПРС-51/М2

Продолжение приложения А

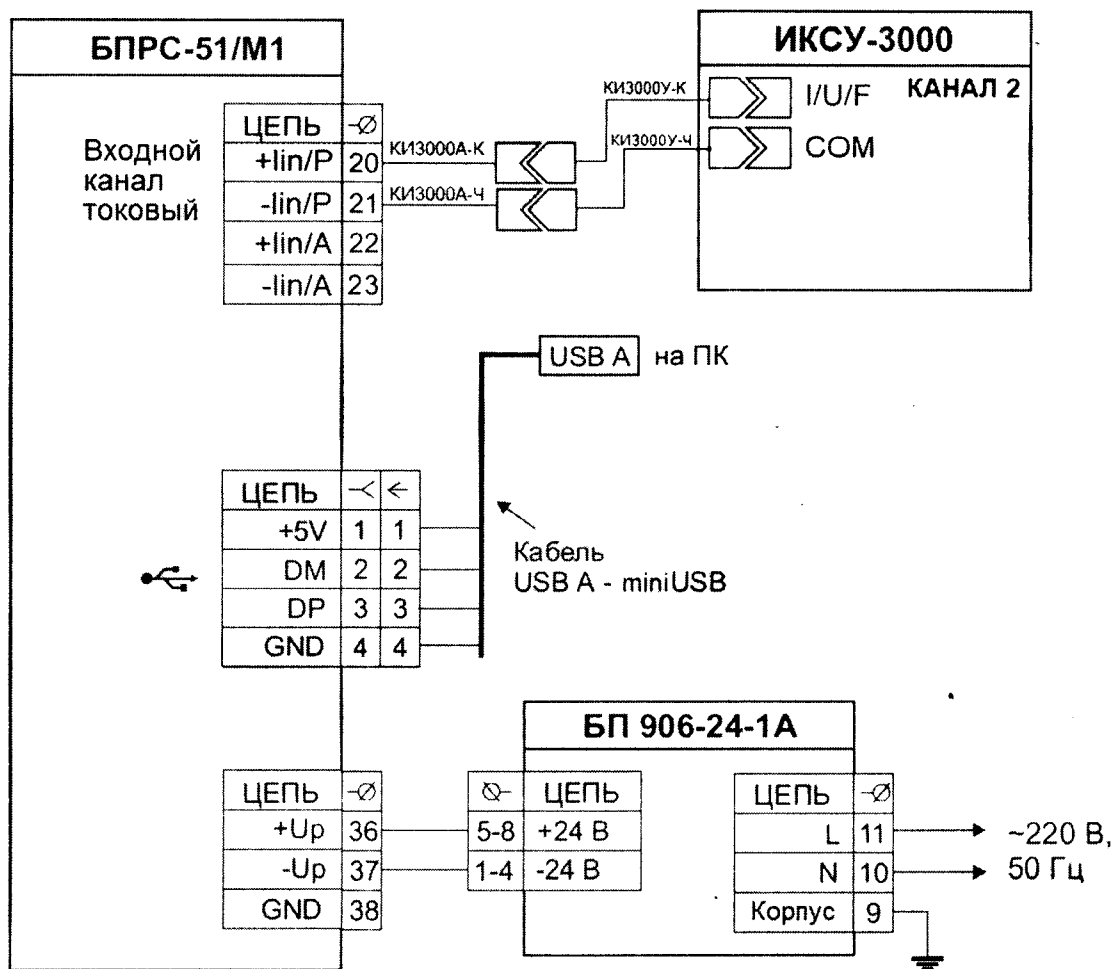


Рисунок А.3 – Схема электрическая подключений при проверке входного канала измерений силы постоянного тока от 4 до 20 мА БПРС-51/М1

Продолжение приложения А

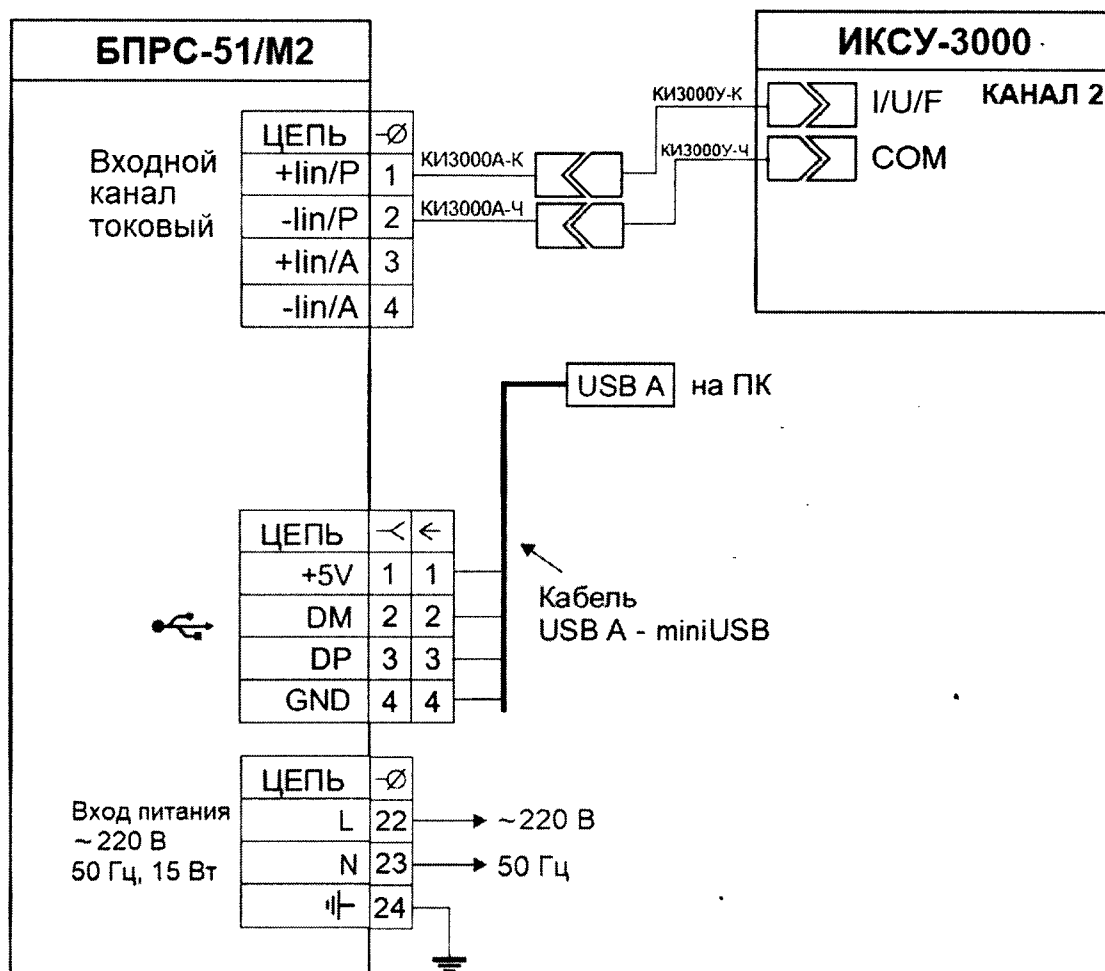
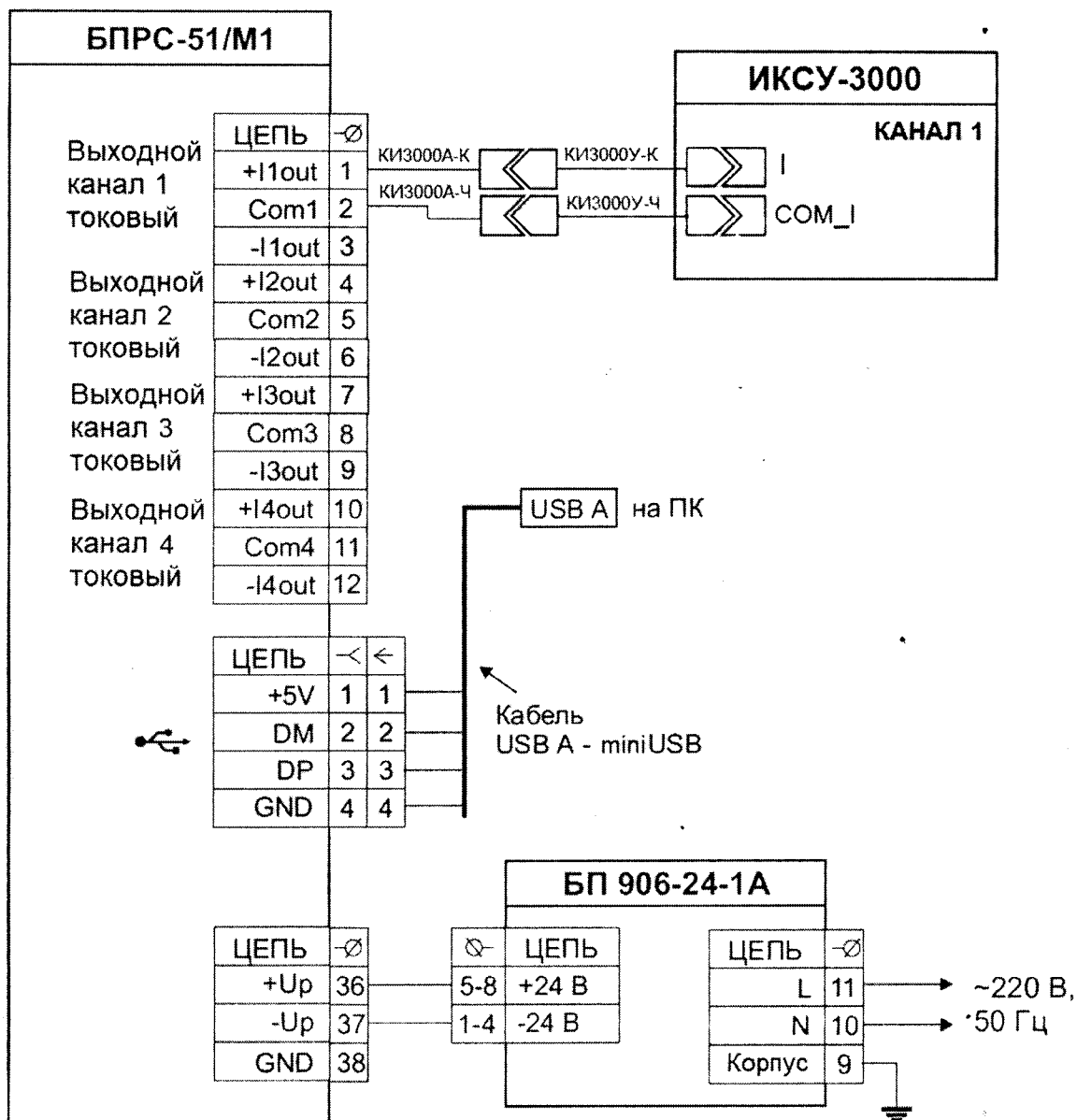


Рисунок А.4 – Схема электрическая подключений при проверке входного канала измерений силы постоянного тока от 4 до 20 мА БПРС-51/М2

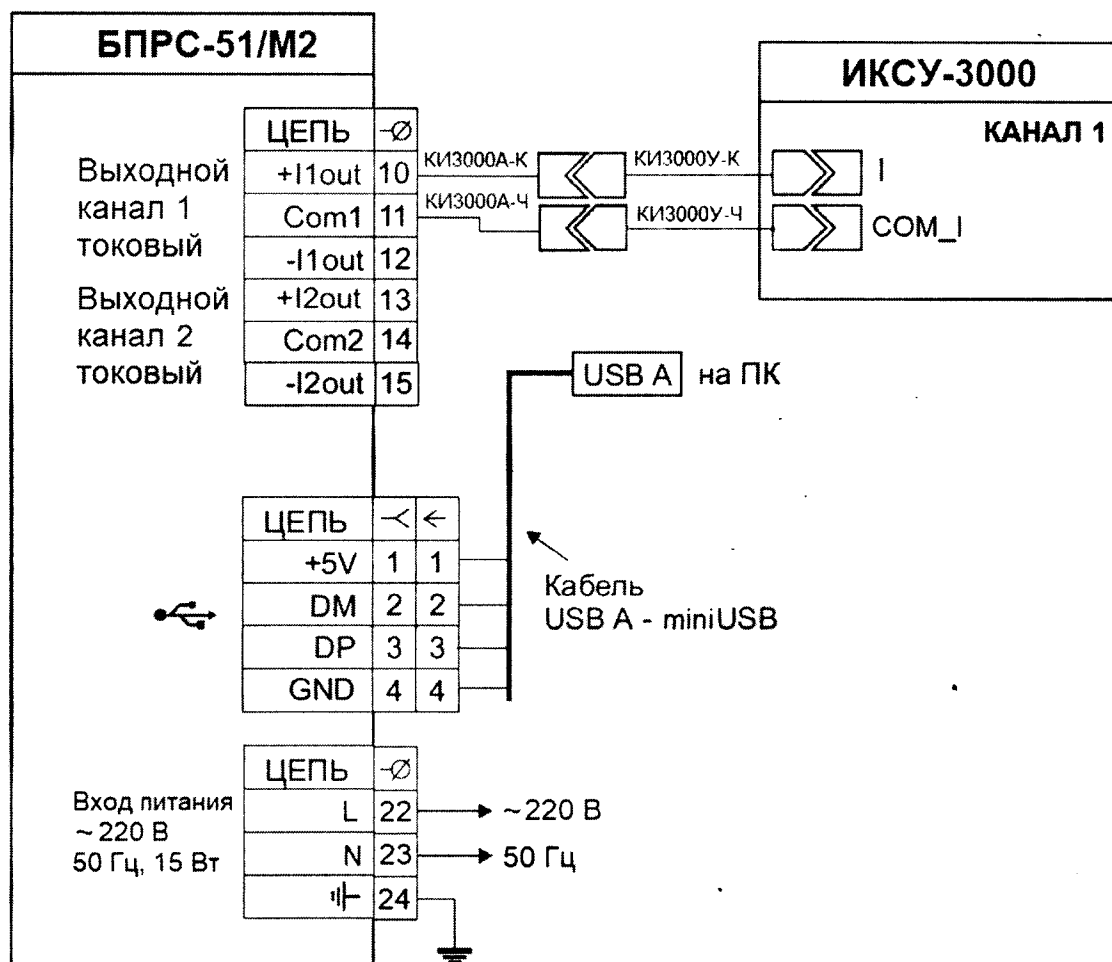
Продолжение приложения А



Примечание – ИКСУ-3000 подключается аналогично к выходным каналам 2, 3 и 4 токовым БПРС-51/М1 для проверки второго, третьего и четвертого выходных каналов соответственно.

Рисунок А.5 – Схема электрическая подключений при проверке выходных каналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА БПРС-51/М1

Продолжение приложения А



Примечание – ИКСУ-3000 подключается аналогично к выходному каналу 2 токовому БПРС-51/М2 для проверки второго выходного канала.

Рисунок А.6 – Схема электрическая подключений при проверке выходных каналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА БПРС-51/М2