

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора – главный метролог

РУП «Витебский ЦСМС»



 В.А. Хандогина

2025 г.

Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь

Модули контроллера Simbol-300

Методика поверки

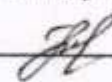
МРБ МП.4252-2025

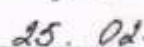
РАЗРАБОТЧИК

Инженер по стандартизации

и сертификации

ООО «НПЦ «Европрибор»

 Т.А. Ковалевская

 2025 г.

г. Витебск



Содержание

Вводная часть.....	3
1 Операции поверки.....	3
2 Средства поверки.....	3
3 Требования к квалификации поверителей.....	5
4 Требования безопасности.....	5
5 Условия поверки.....	5
6 Подготовка к поверке.....	5
7 Проведение поверки.....	5
8 Оформление результатов поверки.....	11
Приложение А Схемы подключения приборов при определении основной погрешности модулей.....	12
Приложение Б Номинальные статические характеристики термопреобразователей сопротивления (медных гр.23, платиновых гр.21, никелевых Ni 1000)...	25
Приложение Б Форма протокола поверки.....	29

					МРБ МП.4252-2025					
Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата	Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Модули контроллера Simbol-300. Методика поверки			Лит.	Лист	Листов
Разраб.		Ковалевская		25.02.25				А	2	31
Провер.		Герасимович		26.02.25						
Т.контр.										
Н.контр.		Бриткин		28.02.25						
Утв.		Шашков		28.02.25	ООО «НПЦ «Европрибор»					

Настоящая методика поверки (далее - МП) предназначена для проведения первичной и последующих поверок модулей контроллера Simbol-300 (далее - модули), соответствующих требованиям ТУ BY 390171150.016-2024.

Данная методика распространяется на модули контроллера: S-300-AO8, S-300-AO16, S-300-AO4 HART, S-300-AO8 HART, S-300-AI4 HART, S-300-AI8 HART, S-300-AI8, S-300-AI16, S-300-AI8 HART P, S-300-AI16 HART P, S-300-TC8, S-300-TC16, S-300-RTD6 и S-300-RTD12.

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Наименование операции	Номер пункта МП
1 Внешний осмотр	7.1
2 Опробование	7.2
2.1 Проверка электрического сопротивления изоляции	7.2.1
2.2 Проверка функционирования модулей	7.2.2
2.3 Проверка программного обеспечения (ПО) модулей	7.2.3
3 Определение метрологических характеристик модулей	7.3.1 – 7.3.5
4 Оформление результатов поверки	8.1 – 8.3

При получении отрицательных результатов при проведении любой из операций, приведенных в таблице 1.1, поверка должна быть прекращена.

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Номер пункта МП	Наименование и тип (условное обозначение) эталонов и вспомогательных средств поверки, их метрологические и основные технические характеристики, обозначение ТНПА
1	2
7.1	-
7.2	См. 7.2.1 – 7.3.5
7.2.1	Мегаомметр Ф4101 выходное напряжение 100 В, 500 В, 1000 В, класс точности 2,5. Секундомер электронный «Интеграл С-01». Диапазон измеряемых интервалов времени от 0,01 с до 9,59 ч. Основная погрешность ($\pm 9,6 \cdot 10^{-6} \cdot T_x + 0,01$) с
7.2.2, 7.2.3, 7.3.1 – 7.3.5	Калибратор многофункциональный портативный Метран-510-ПКМ-А Измерение силы постоянного тока: $\pm (0 - 5)$ мА, $\pm (0 - 22)$ мА, погрешность (0,0075 % + 0,25 мкА), (0,0075 % + 1 мкА); воспроизведение силы постоянного тока: от 0 до 5 мА; от 0 до 25 мА, погрешность (0,0075 % + 0,25 мкА), (0,0075 % + 1 мкА); измерение напряжения постоянного тока: $\pm (0 - 100)$ мВ, $\pm (0,1 - 1)$ В, $\pm (1 - 11)$ В, погрешность 0,0075 % + 5 мкВ, 0,0075 % + 0,05 мВ, 0,0075 % + 0,55 мВ; воспроизведение напряжения постоянного тока: от 0 до 0,1 В, от 0,1 до 1 В, от 1 до 5 В, погрешность 0,0075 % + 5 мкВ, 0,0075 % + 0,05 мВ, 0,0075 % + 0,25 мВ.

Продолжение таблицы 7.2

1	2
7.2.2, 7.2.3, 7.3.1 – 7.3.5	Компаратор напряжений Р3003, класс точности 0,0005. Магазин сопротивлений Р4831, класс точности $0,02/2 \cdot 10^{-6}$, диапазон сопротивлений от 0,021 до 111111,1 Ом. Мультиметр Keithley Model 2000 Пределы измерения напряжения постоянного тока: 100 мВ, 1 В, 10 В, 100 В, 1000 В, погрешность: $\pm (50 \cdot 10^{-6} \cdot U_{изм} + 35 \cdot 10^{-6} \cdot U_{пр})$ В, $\pm (30 \cdot 10^{-6} \cdot U_{изм} + 7 \cdot 10^{-6} \cdot U_{пр})$ В, $\pm (30 \cdot 10^{-6} \cdot U_{изм} + 5 \cdot 10^{-6} \cdot U_{пр})$ В, $\pm (45 \cdot 10^{-6} \cdot U_{изм} + 6 \cdot 10^{-6} \cdot U_{пр})$ В, $\pm (45 \cdot 10^{-6} \cdot U_{изм} + 6 \cdot 10^{-6} \cdot U_{пр})$ В; пределы измерения силы постоянного тока: 10 мА, 100 мА, 1 А, 3 А, погрешность: $\pm (500 \cdot 10^{-6} \cdot I_{изм} + 40 \cdot 10^{-6} \cdot I_{пр})$ А, $\pm (500 \cdot 10^{-6} \cdot I_{изм} + 400 \cdot 10^{-6} \cdot I_{пр})$ А, $\pm (800 \cdot 10^{-6} \cdot I_{изм} + 40 \cdot 10^{-6} \cdot I_{пр})$ А, $\pm (1200 \cdot 10^{-6} \cdot I_{изм} + 15 \cdot 10^{-6} \cdot I_{пр})$ А; диапазон измерения напряжения переменного тока: от 0,1 до 750 В, погрешность $\pm (0,0006 \cdot U_{изм} + 0,0003 \cdot U_{пр})$ В; пределы измерения силы переменного тока: 1 А, 3 А, погрешность $\pm (0,001 \cdot I_{изм} + 0,0004 \cdot I_{пр})$ А, $\pm (0,0015 \cdot I_{изм} + 0,0006 \cdot I_{пр})$ А. пределы измерения сопротивления: 100 Ом, 1 кОм, 10 кОм, 100 кОм, 1 МОм, 10 МОм, 100 МОм, погрешность: $\pm (100 \cdot 10^{-6} \cdot R_{изм} + 40 \cdot 10^{-6} \cdot R_{пр})$ Ом, $\pm (100 \cdot 10^{-6} \cdot R_{изм} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot R_{пр})$ Ом, $\pm (100 \cdot 110^{-6} \cdot R_{изм} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot R_{пр})$ Ом, $\pm (100 \cdot 10^{-6} \cdot R_{изм} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot R_{пр})$ Ом, $\pm (100 \cdot 10^{-6} \cdot R_{изм} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot R_{пр})$ Ом, $\pm (400 \cdot 10^{-6} \cdot R_{изм} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot R_{пр})$ Ом, $\pm (1500 \cdot 10^{-6} \cdot R_{изм} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot R_{пр})$ Ом; диапазон измерения частоты напряжения переменного тока: (50 – 10000) Гц, погрешность $\pm (0,0001 \cdot f_{изм})$ Гц. Вольтметр В7-72 Диапазон измерений постоянного тока: от 200 мА до 2 А, погрешность $\pm (0,015 - 0,035) \%$; диапазон измерений напряжения постоянного тока: от 2 мВ до 1000 В, погрешность $\pm (0,001 - 0,004) \%$; диапазон измерений сопротивления: от 1 Ом до 2 ГОм, погрешность $\pm (0,003 - 0,035) \%$. Катушка сопротивлений эталонная Р331, предел измерений 100 Ом, класс точности 0,01; 3 разряд. Персональный компьютер IBM-совместимый. Автоматический преобразователь интерфейсов USB/RS-485 ОВЕН АС4, скорость обмена данными до 115200 бит/с. Лабораторный блок питания НУ5002. Диапазон выходного напряжения от 0 до 50 В постоянного тока; диапазон выходного тока от 0 до 5 А постоянного тока.

2.2 Допускается использовать средства поверки, не указанные в таблице 2.1, но обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемых модулей с требуемой точностью. Значения соотношений пределов допускаемых значений характеристик погрешностей эталонных и поверяемых модулей не должны превышать 1/3.

2.3 Все средства поверки должны обеспечивать метрологическую прослеживаемость до единиц величин Международной системы единиц (СИ), иметь действующие свидетельства о поверке или калибровке и клейма.

3 Требования к квалификации поверителей

3.1 К проведению поверки модулей допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на средства поверки и модули, имеющие квалификацию поверителя, изучившие настоящую методику поверки и допущенные к проведению работ в установленном порядке.

4 Требования безопасности

4.1 Поверку могут осуществлять лица, имеющие IV группу по электробезопасности и допуск к работе с электрическими установками напряжением до и свыше 1000 В.

4.2 При проведении поверки должны соблюдаться требования, установленные в ТКП 181-2023 "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей" и ТКП 427-2022 "Электроустановки. Правила по обеспечению безопасности при эксплуатации".

4.3 Внешние подключения проводить только при отключении входных и выходных сигналов и напряжения питания модулей в соответствии с РЭ.

5 Условия поверки

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие нормальные условия:

- температура окружающего воздуха от 15 °С до 25 °С;
- относительная влажность от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
- напряжение питания от 18 до 32 В.

6 Подготовка к поверке

6.1 Перед проведением поверки модули должны быть выдержаны при температуре и влажности окружающего воздуха, указанными в 5.1 не менее 2 ч, если перед проведением поверки они находились в климатических условиях, отличающихся от нормальных.

Работа с поверяемыми модулями и средствами их поверки, должна проводиться в соответствии с эксплуатационными документами на них.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие модулей следующим требованиям:

- комплектность и конфигурация модулей должны соответствовать паспорту;
- отсутствие механических повреждений корпуса;
- четкость маркировки.

Модули считают выдержавшим поверку если на корпусе отсутствуют механические повреждения, трещины, сколы, маркировка модуля разборчива и легко читаема.

7.2 Опробование

7.2.1 Проверка электрического сопротивления изоляции.

Проверку электрического сопротивления изоляции электрических цепей, указанных в таблице 7.1 проводят в нормальных условиях напряжением постоянного тока 100 В. Отсчет показаний, определяющих электрическое сопротивление изоляции, производят по истечении 1 мин после приложения напряжения к испытуемым цепям модулей или меньшего времени, за которое показания мегаомметра практически установятся.

Таблица 7.1

Наименование цепей	Сопротивление изоляции
Цепь питания – цепи входных или выходных сигналов	не менее 5 МОм
Корпус – цепь питания, цепи входных (выходных) сигналов, интерфейсы	не менее 5 МОм
Между цепями различных интерфейсов	не менее 5 МОм
Между выходными цепями	не менее 5 МОм

Модули считают прошедшими поверку, если сопротивление изоляции модулей не менее значений, указанных в таблице 7.1.

7.2.2 Проверка функционирования модулей.

При проверке функционирования модулей, на ПЭВМ необходимо установить программу «EprConfigurator» из комплекта поставки модулей. Собрать схему, приведенную в приложении А, для соответствующей модификации модуля. Подать от лабораторного блока питания НУ5002 напряжение питания на модуль, контролируя его значение мультиметром Keithley Model 2000, а затем плавно изменяя значение входного (выходного) сигнала, убедиться, что при увеличении значения входного (выходного) сигнала, показания модуля увеличиваются, а при уменьшении – уменьшаются в пределах установленного диапазона.

Модули считают прошедшими поверку, если при увеличении значения входного (выходного) сигнала, показания модуля увеличиваются, а при уменьшении – уменьшаются в пределах установленного диапазона.

7.2.3 Проверка программного обеспечения (ПО) модулей.

Проверка метрологически значимой части ПО (далее МПО) модуля заключается в сличении «Версии метрологически значимой части программы» и «CRC метрологически значимой части программы», прочитанных при помощи программы «EprConfigurator» из регистров модуля, соответственно с «Номером версии (идентификационный номер программного обеспечения)» и «Цифровой идентификатор программного обеспечения» приведенными в РЭ на модуль.

Для считывания «Версии метрологически значимой части программы» и «CRC метрологически значимой части программы» необходимо:

- подключить модуль к ПК с установленной программой «EprConfigurator» при помощи преобразователя USB-RS485;
- подать питание на модуль и включить ПК;
- запустить программу «EprConfigurator».

Нажать кнопку «Конфигурация». В появившемся окне «Настройки соединения» выбрать виртуальный COM-порт подключенного преобразователя USB-RS485.

Нажать кнопку «Ок», затем нажать кнопку «Поиск устройств...» - будет выполнен поиск устройств подключенных по интерфейсу RS-485. В появившемся окне «Поиск устройств...» выбрать найденный модуль.

После подключения к модулю на вкладке «Паспорт» автоматически будут прочитаны идентификационные данные подключенного модуля, в их числе «Версия метрологически значимой части SL» и «CRC метрологически значимой части SL» - это параметры метрологически значимой части программы для левой платы, «Версия метрологически значимой части SR» и «CRC метрологически значимой части SR» - это параметры метрологически значимой части программы для правой платы.

Результат проверки считать положительным, если параметры метрологически значимой части программы левой и правой плат совпадают с приведенными в РЭ на данный модуль.

7.3 Определение метрологических характеристик модулей

7.3.1 Проверку диапазонов измерений входных сигналов и воспроизведения выходных сигналов проводят одновременно с определением основных погрешностей модулей, по схемам, приведенным в приложении А, с использованием ПК с установленным специализированным программным обеспечением «EprConfigurator».

7.3.2 Диапазоны измерений входных сигналов, пределы допускаемой основной погрешности модулей должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 7.2.

Таблица 7.2

Модификация модуля	Тип входного сигнала	Диапазоны измерений входных сигналов	Пределы допускаемой основной погрешности	
			абсолютной, Δ , °C	приведенной, $\gamma_{вх}$, %*
1	2	3	4	5
S-300-AI8, S-300-AI16	Сила постоянного тока	от 4 до 20 мА	—	$\pm 0,10$; $\pm 0,25$
		от 0 до 20 мА	—	$\pm 0,25$
		от 0 до 5 мА	—	$\pm 0,25$
	Напряжение постоянного тока	от -5 до +5 мА	—	$\pm 0,25$
		от -10 до +10 В	—	$\pm 0,10$; $\pm 0,20$
		от -5 до +5 В	—	$\pm 0,10$; $\pm 0,20$
		от -1 до +1 В	—	$\pm 0,10$; $\pm 0,20$
		от 0 до 10 В	—	$\pm 0,10$; $\pm 0,20$
		от 0 до 1 В	—	$\pm 0,10$; $\pm 0,20$
		от 0,4 до 2 В	—	$\pm 0,10$; $\pm 0,20$
		от 0 до 2 В	—	$\pm 0,10$; $\pm 0,20$

Продолжение таблицы 7.2

1	2	3	4	5
S-300-AI8 HART P, S-300-AI16 HART P, S-300-AI4 HART, S-300-AI8 HART	Сила постоянного тока	от 4 до 20 мА	–	$\pm 0,10$; $\pm 0,25$
S-300-RTD6, S-300-RTD12	Сопротивление постоянному току	от 0 до 400 Ом	–	$\pm 0,10$; $\pm 0,20$
		от 0 до 4000 Ом	–	$\pm 0,10$; $\pm 0,20$
	Термопреобразователи сопротивления с НСХ по ГОСТ 6651-2009			
	платиновые (Pt 50, Pt 100, Pt 1000) с $\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	от $-200\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $850\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,4$	–
	платиновые (50 П или Pt (391) 50, 100 П или Pt (391) 100, 1000 П или Pt (391) 1000) с $\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	от $-200\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $850\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,4$	–
	медные (50 М, 100 М) с $\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	от $-180\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $200\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,4$	–
	медные (Cu 50 или 50 М, Cu 100 или 100 М) с $\alpha=0,00426\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	от $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $200\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,4$	–
	никелевые (100 Н, 1000 Н) с $\alpha=0,00617\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	от $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $180\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,4$	–
	Термопреобразователи сопротивления с НСХ согласно приложению Б			
	медные (гр. 23) с $\alpha=0,00426\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	от $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $180\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,4$	–
	платиновые (гр. 21) с $\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	от $-200\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $650\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,4$	–
	никелевые Ni 1000 с $\alpha=0,00500\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	от $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $250\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,4$	–
S-300-TC8, S-300-TC16	Термоэлектрические преобразователи с НСХ по СТБ ГОСТ Р 8.585-2004			
	R	от $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $1760\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 2,0$	–
	S	от $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $1760\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 2,0$	–
	J	от $-100\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $1200\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 2,0$	–
	T	от $-100\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $400\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 2,0$	–
	E	от $-100\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $1000\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 2,0$	–
	K	от $-100\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $1370\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 2,0$	–
	N	от $-100\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $1300\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 2,0$	–
	A-1	от $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $2450\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 2,0$	–
	A-2	от $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $1800\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 2,0$	–
	A-3	от $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $1800\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 2,0$	–
	L	от $-100\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $800\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 2,0$	–

* От верхнего значения диапазона измерений входного сигнала.

7.3.3 Диапазоны воспроизведения выходных сигналов, пределы допускаемой основной приведенной погрешности должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 7.3.

Таблица 7.3

Модификация модуля	Тип выходного сигнала	Диапазоны воспроизведения выходных сигналов	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности*, $\gamma_{\text{вых}}$, %
S-300-AO8, S-300-AO16	Сила постоянного тока	от 4 до 20 мА от 0 до 20 мА	$\pm 0,10$; $\pm 0,25$
	Сила постоянного тока	от 0 до 5 мА	$\pm 0,25$
	Напряжение постоянного тока	от 0 до 10 В	$\pm 0,10$; $\pm 0,25$
S-300-AO4 HART, S-300-AO8 HART	Сила постоянного тока	от 4 до 20 мА	$\pm 0,10$; $\pm 0,25$

* От верхнего значения диапазона воспроизведения выходного сигнала.

7.3.4 Определение основной погрешности модулей.

Для определения основной погрешности модулей S-300-TC8, S-300-TC16 установить разъем 15 EDGKA-3.81-18P-14-00A(H) со встроенным термопреобразователем сопротивления.

Для определения основной погрешности модулей S-300-RTD6, S-300-RTD12 при измерении температуры с входными сигналами от термопар установить вставку холодного спая со встроенным термопреобразователем сопротивления МЮЖК.408081.050.

Для компенсации температуры свободных концов термопар подключить термозонд (из комплекта калибратора Метран 510-ПКМ-А) к клеммной колодке модуля совместно с проводом калибратора Метран 510-ПКМ-А, воспроизводящего выходные сигналы термопар.

Для подключения калибратора Метран 510-ПКМ-А и термозонда для компенсации температуры свободных концов термопар использовать только кабель из комплекта калибратора Метран 510-ПКМ-А.

Измерения производят при условии изменения показаний температуры за последние 15 мин не более $0,2^\circ\text{C}$.

Основную погрешность следует определять не менее чем при пяти значениях входного сигнала, равномерно распределенных в диапазоне измерений.

Допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов на меньшем числе поддиапазонов измерений в соответствии с письменным заявлением владельца, с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

7.3.4.1 Основную приведенную погрешность модулей при измерении входного сигнала, $\gamma_{\text{вх}}$, % определяют по формуле

$$\gamma_{\text{вх}} = \frac{A_{\text{и}} - A_{\text{з}}}{N} \cdot 100, \quad (1)$$

где $A_{\text{и}}$ – измеренное модулем значение входного сигнала, мА (В, Ом);

N – нормирующее значение входного сигнала, соответствующее верхнему значению диапазона измерений входного сигнала, мА (В, Ом);

$A_{\text{з}}$ – действительное значение входного сигнала, измеренное эталонным средством измерения в точках проверки, приведенных в таблице 7.4, мА (В, Ом).

Таблица 7.4

Диапазон измерений входного сигнала модулей	Точки проверки, % от диапазона измерений входного сигнала				
	0	25	50	75	100
	Значение входного сигнала $A_{\text{з}}$				
(4 – 20) мА	4,00 мА	8,00 мА	12,00 мА	16,00 мА	20,00 мА
(0 – 20) мА	0,00 мА	5,00 мА	10,00 мА	15,00 мА	20,00 мА
(0 – 5) мА	0,00 мА	1,25 мА	2,50 мА	3,75 мА	5,00 мА
(-5 – 0 – 5) мА	-5,00 мА	-2,50 мА	0,00 мА	2,50 мА	5,00 мА
(0 – 10) В	0,00 В	2,50 В	5,00 В	7,50 В	10,00 В
(-10 – 0 – 10) В	-10,00 В	-5,00 В	0,00 В	5,00 В	10,00 В
(-5 – 0 – 5) В	-5,00 В	-2,50 В	0,00 В	2,50 В	5,00 В
(-1 – 0 – 1) В	-1,00 В	-0,50 В	0,00 В	0,50 В	1,00 В
(0 – 1) В	0,00 В	0,25 В	0,50 В	0,75 В	1,00 В
(0,4 – 2) В	0,40 В	0,80 В	1,20 В	1,60 В	2,00 В
(0 – 2) В	0,00 В	0,50 В	1,00 В	1,50 В	2,00 В
(0 – 400) Ом	0,00 Ом	100,00 Ом	200,00 Ом	300,00 Ом	400,00 Ом
(0 – 4000) Ом	0,00 Ом	1000,00 Ом	2000,00 Ом	3000,00 Ом	4000,00 Ом

7.3.4.2 Основную абсолютную погрешность модулей, Δ , °С определяют по формуле

$$\Delta = A_{\text{и}} - A_{\text{з}}, \quad (2)$$

где $A_{\text{и}}$ – измеренное модулем значение входного сигнала, °С;

$A_{\text{з}}$ – действительное значение входного сигнала в проверяемой точке, определяемое по эталонному средству измерений, °С.

Для модулей с входными сигналами от термосопротивлений действительные значения входного сигнала выбираются по ГОСТ 6651-2009 и приложению Б.

Для модулей с входными сигналами от термоэлектрических преобразователей действительные значения входного сигнала выбираются по СТБ ГОСТ Р 8.585-2004.

Модули считают прошедшими поверку, если они соответствуют требованиям 7.3.2.

7.3.5 Определение основной погрешности модулей при воспроизведении выходного сигнала.

Поверку проводят при максимальном сопротивлении нагрузки для каналов модулей с выходным сигналом постоянного тока или минимальном сопротивлении нагрузки для каналов модулей с выходным сигналом напряжения постоянного тока (см. таблицу 7.3).

7.3.5.1 Основную приведенную погрешность $\gamma_{\text{вых}}$, %, по выходу определяют по формуле

$$\gamma_{\text{вых}} = \frac{A_{\text{в}} - A_{\text{э}}}{N} \cdot 100, \quad (3)$$

где $A_{\text{в}}$ – воспроизведенное модулем значение выходного сигнала, мА (В);

N – нормирующее значение выходного сигнала, соответствующее верхнему значению диапазона воспроизведения выходного сигнала, мА (В);

$A_{\text{э}}$ – действительное значение выходного сигнала, измеренное эталонным средством измерения, мА (В), в точках проверки, приведенных в таблице 7.5.

Таблица 7.5

Диапазон воспроизведения выходного сигнала модулей	Точка проверки, % от диапазона воспроизведения выходного сигнала				
	0	25	50	75	100
	Значение выходного сигнала $A_{\text{э}}$				
(4 – 20) мА	4,00 мА	8,00 мА	12,00 мА	16,00 мА	20,00 мА
(0 – 20) мА	0,00 мА	5,00 мА	10,00 мА	15,00 мА	20,00 мА
(0 – 5) мА	0,00 мА	1,25 мА	2,50 мА	3,75 мА	5,00 мА
(0 – 10) В	0,00 В	2,50 В	5,00 В	7,50 В	10,00 В

Модули считают прошедшими поверку, если они соответствуют требованиям 7.3.3.

8 Оформление результатов поверки

8.1 Результаты поверки модуля оформляются протоколом, форма которого приведена в приложении В.

8.2 При положительных результатах поверки на модули наносят знак поверки и выдается свидетельство о поверке в соответствии с установленным законодательством.

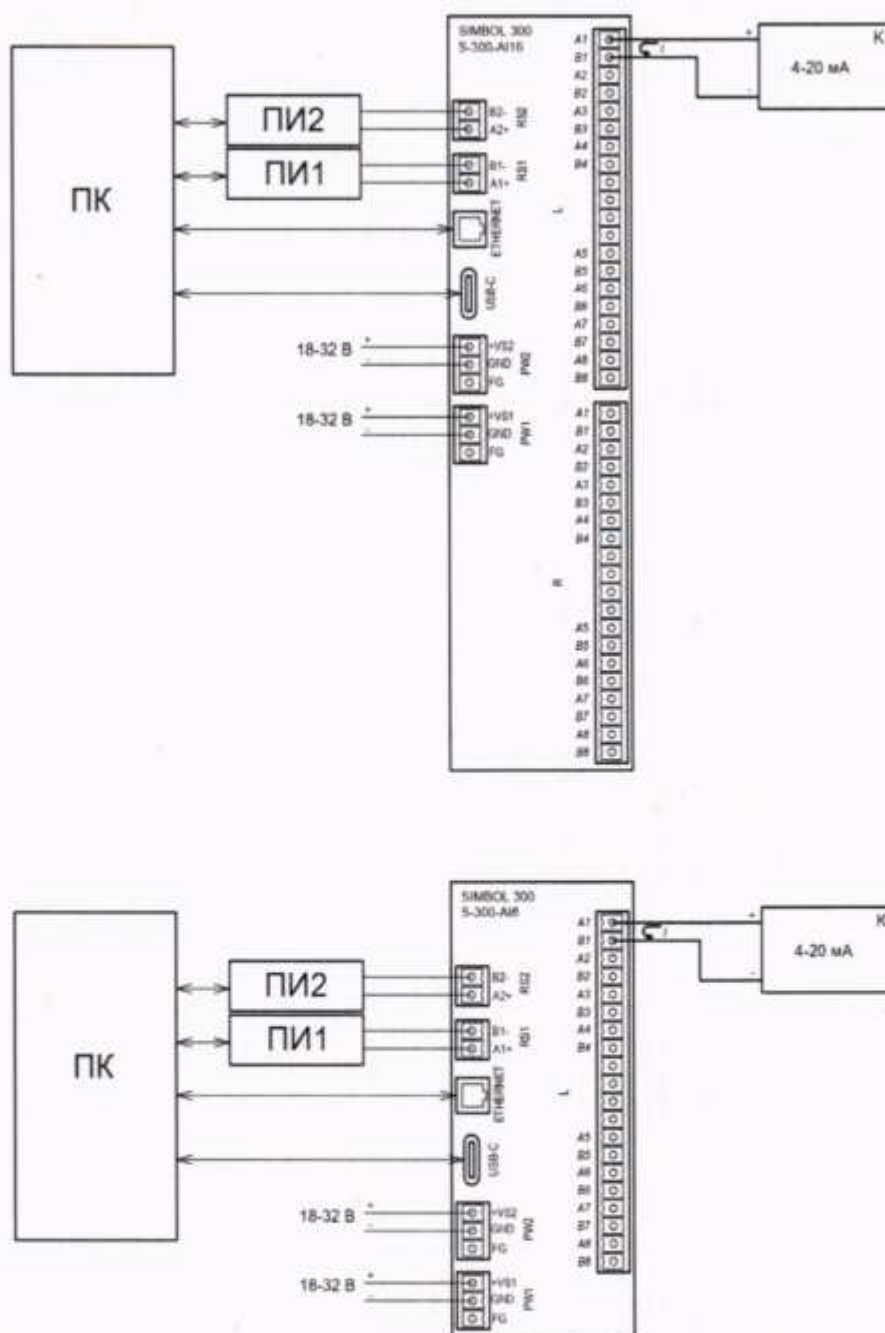
8.3 При отрицательных результатах первичной поверки на модули выдается заключение о непригодности. Модули к применению не допускаются.

При отрицательных результатах последующей поверки на модули выдается заключение о непригодности, знак поверки гасят, предыдущее свидетельство о поверке аннулируется, модули к дальнейшему применению не допускаются.

Примечание – Результаты поверки средств измерений, поверяемых на территории Российской Федерации, подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений (<https://fgis.gost.ru>).

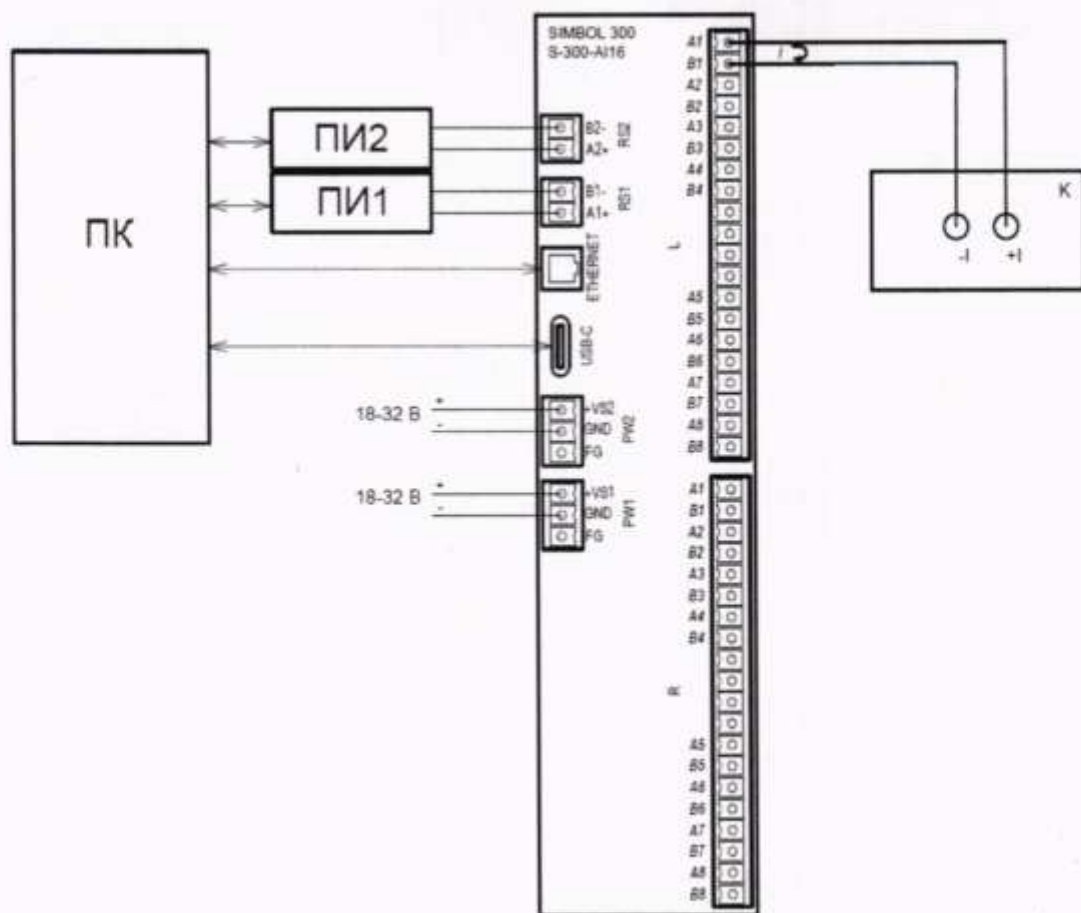
Приложение А (обязательное)

Схемы подключения приборов при определении основной погрешности модулей

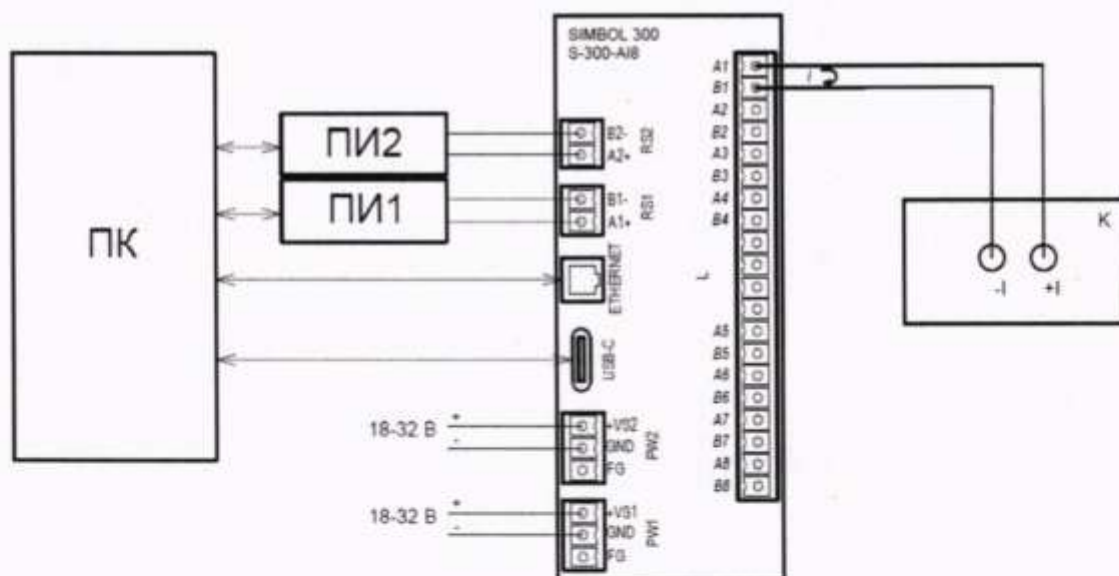


К – калибратор многофункциональный портативный Метран-510-ПКМ-А;
 ПК – персональный компьютер;
 ПИ1, ПИ2 – автоматические преобразователи интерфейсов USB/RS-485;
 S-300-AI8, S-300-AI16 – модули.

Рисунок А.1 – Схема подключения приборов для поверки модулей S-300-AI8, S-300-AI16 с питанием измерительной цепи от внешнего источника напряжения



Активация



Активация

К – калибратор многофункциональный портативный Метран-510-ПКМ-А;
 ПК – персональный компьютер;
 ПИ1, ПИ2 – автоматические преобразователи интерфейсов USB/RS-485;
 S-300-AI8, S-300-AI16 – модули.

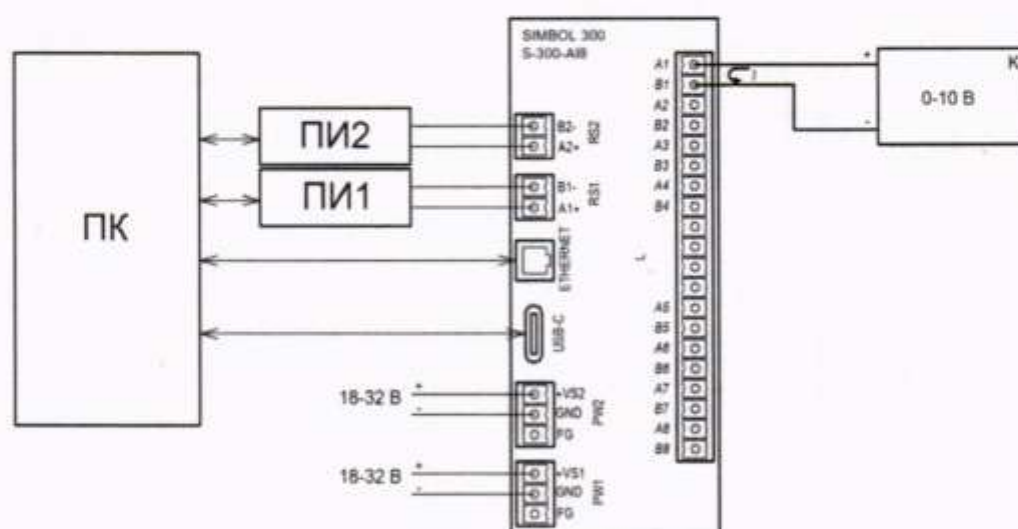
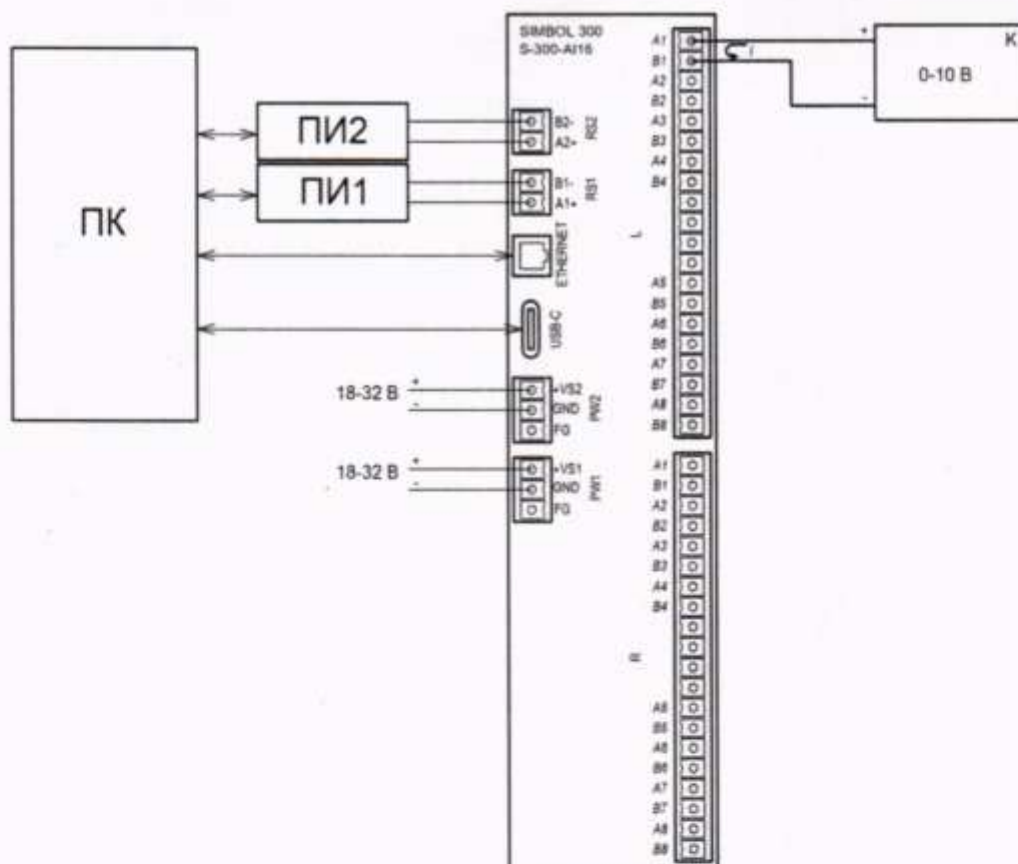
Рисунок А.2 – Схема подключения приборов для поверки модулей S-300-AI8, S-300-AI16 с питанием измерительной цепи от встроенного источника напряжения

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

МРБ МП.4252-2025

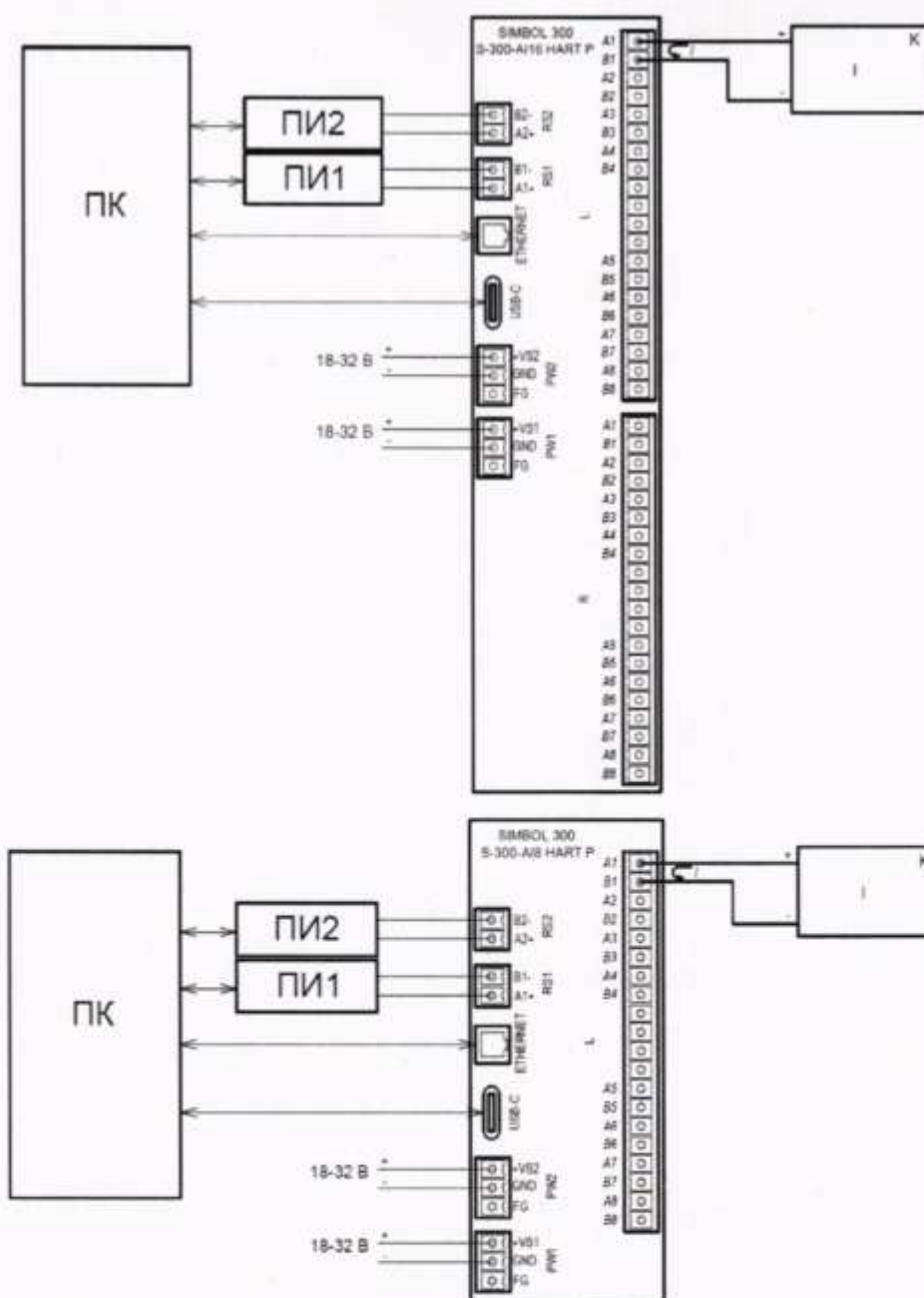
Лист

13



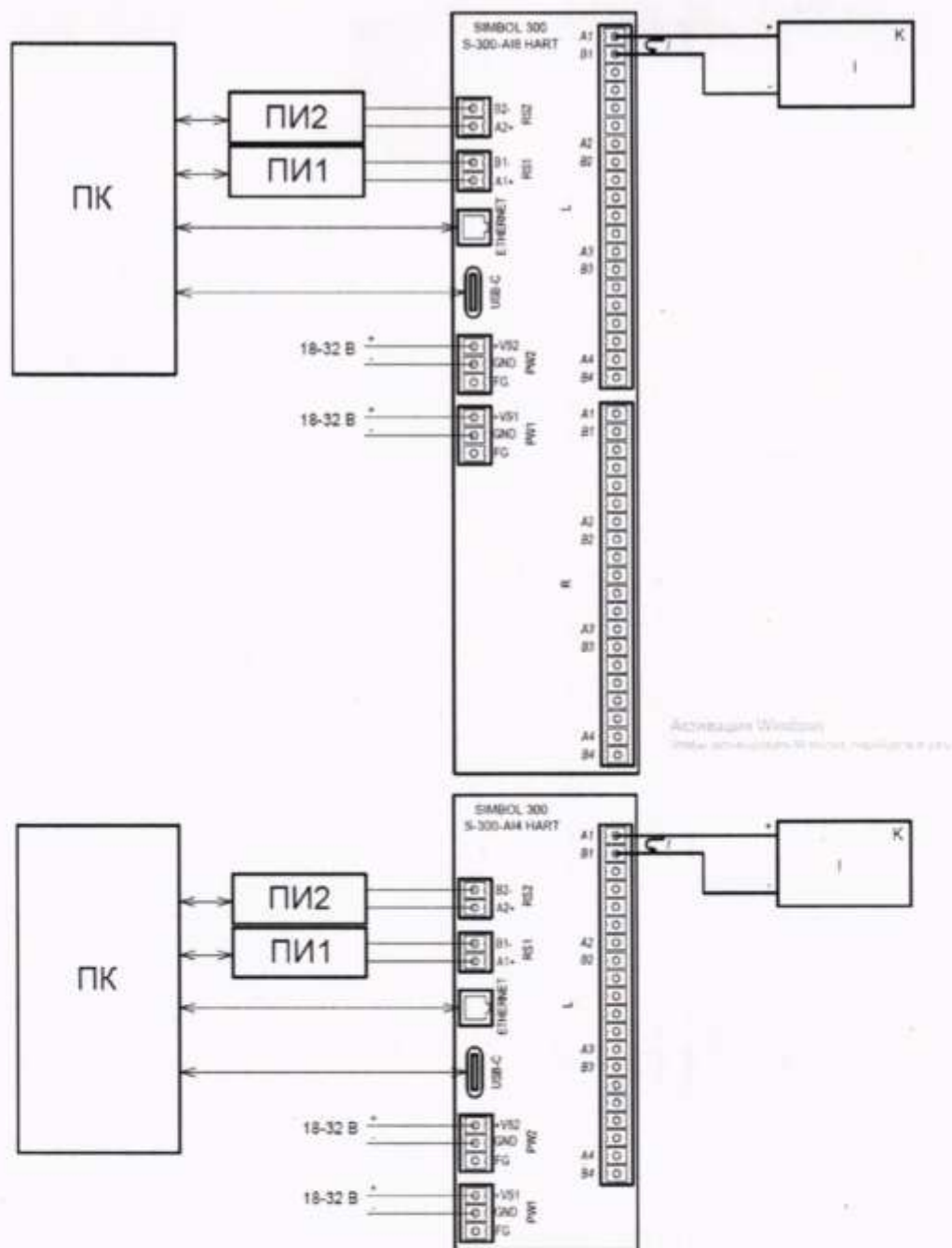
К – Калибратор многофункциональный портативный Метран 510-ПКМ-А;
 ПК – персональный компьютер;
 ПИ1, ПИ2 – автоматические преобразователи интерфейсов USB/RS-485;
 S-300-AI8, S-300-AI16 – модули.

Рисунок А.3 – Схема подключения приборов для поверки модулей S-300-AI8, S-300-AI16 с входными сигналами напряжения постоянного тока



К – калибратор многофункциональный портативный Метран-510-ПКМ-А;
 ПК – персональный компьютер;
 ПИ1, ПИ2 – автоматические преобразователи интерфейсов USB/RS-485;
 S-300-AI8 HART P, S-300-AI16 HART P – модули.

Рисунок А.4 – Схема подключения приборов для испытаний модулей
 S-300-AI8 HART P, S-300-AI16 HART P



К – калибратор многофункциональный портативный Метран-510-ПКМ-А;
 ПК – персональный компьютер;
 ПИ1, ПИ2 – автоматические преобразователи интерфейсов USB/RS-485;
 S-300-AI8 HART, S-300-AI4 HART – модули.

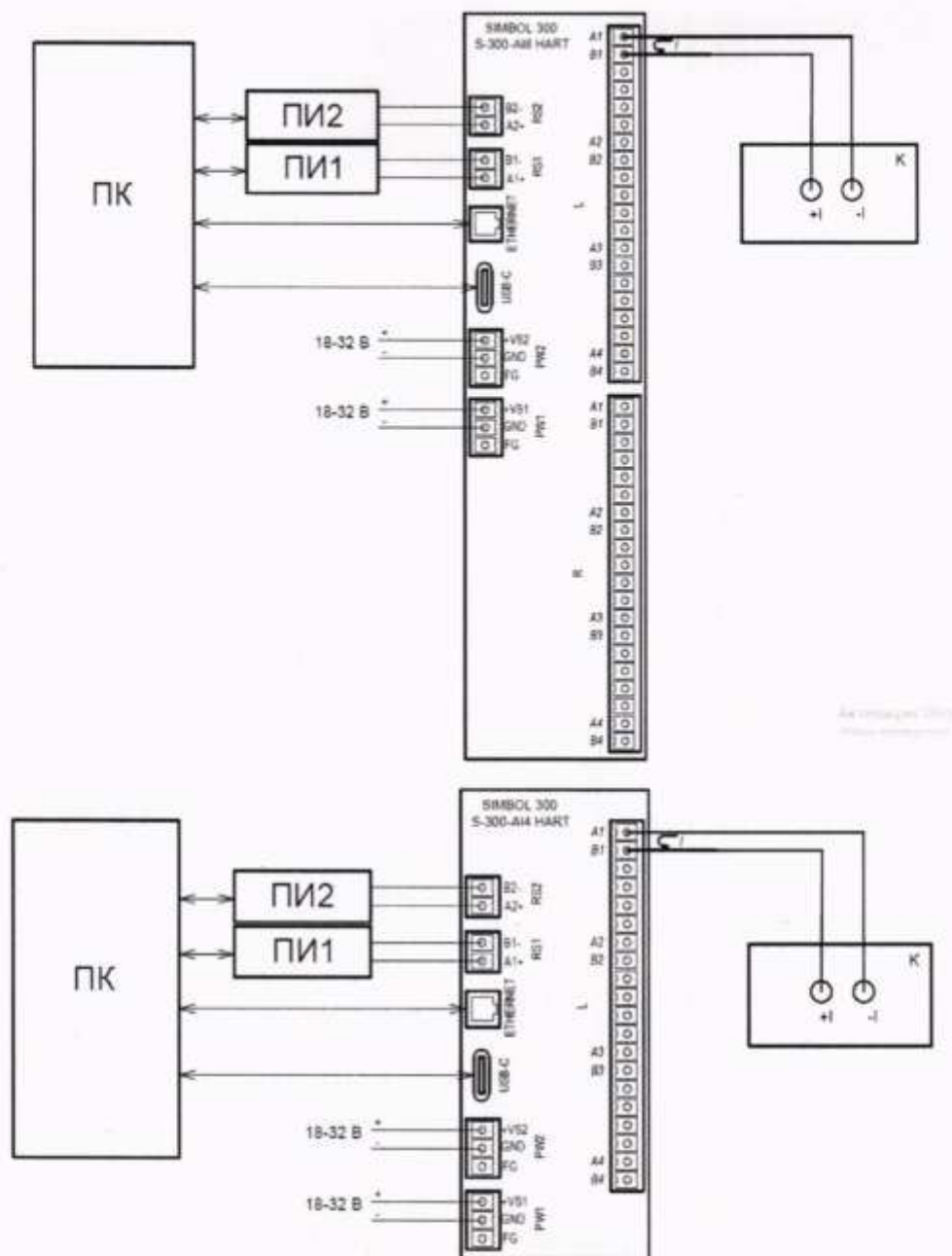
Рисунок А.5 – Схема подключения приборов для испытаний модулей S-300-AI8 HART, S-300-AI4 HART с питанием измерительной цепи от внешнего источника напряжения

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

МРБ МП.4252–2025

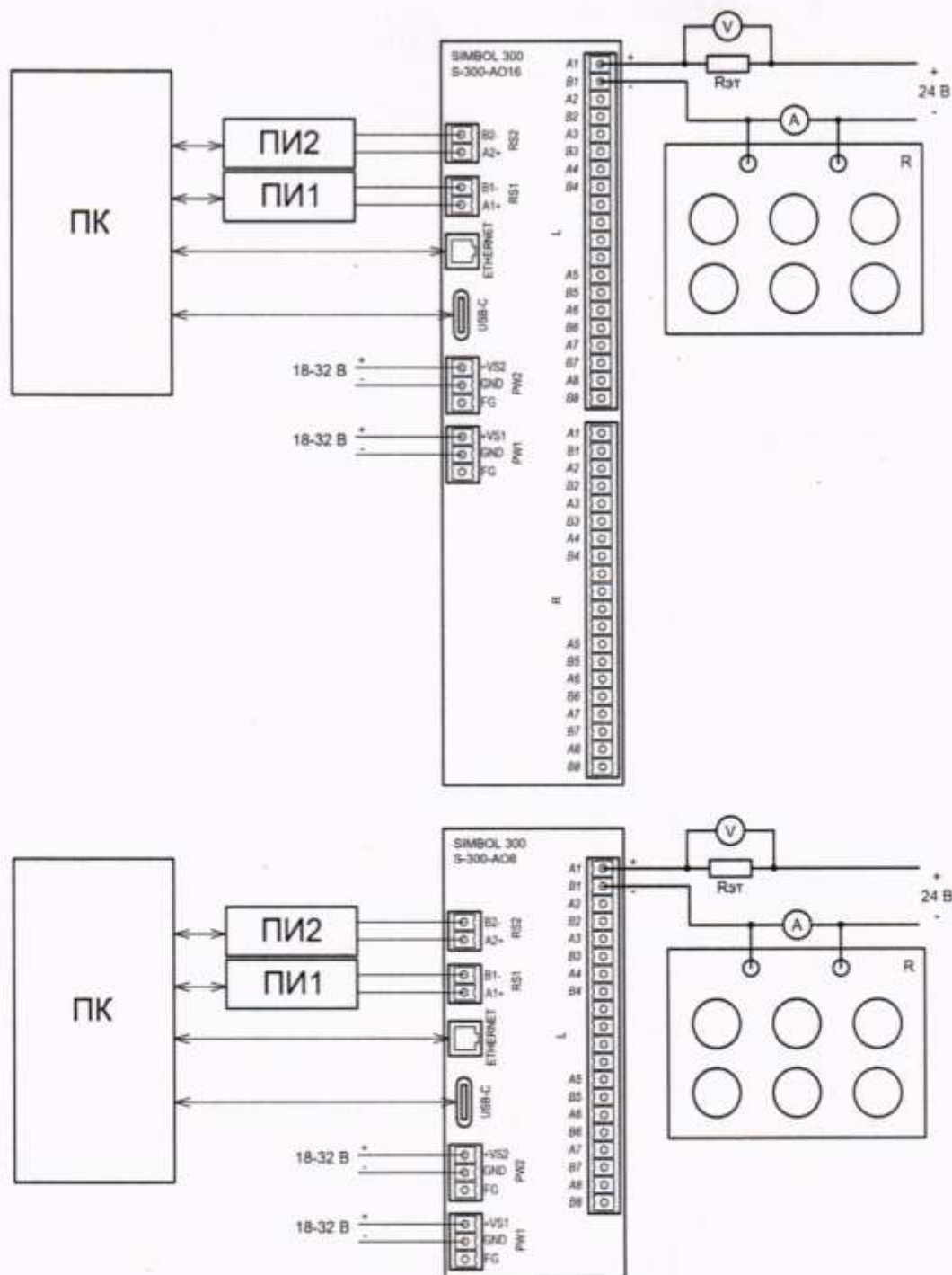
Лист

16



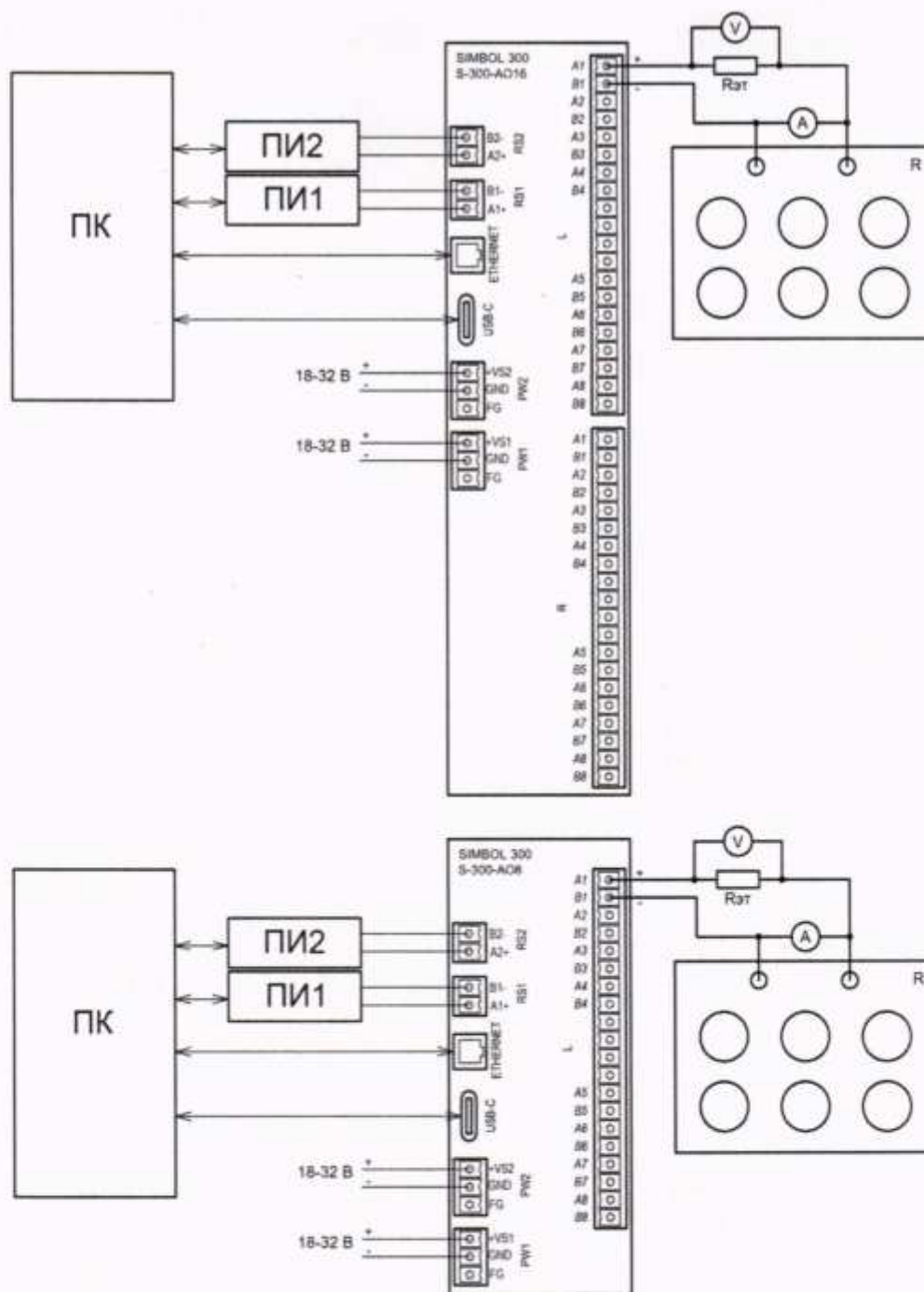
К – калибратор многофункциональный портативный Метран-510-ПКМ-А;
 ПК – персональный компьютер;
 ПИ1, ПИ2 – автоматические преобразователи интерфейсов USB/RS-485;
 S-300-AI8 HART, S-300-AI4 HART – модули.

Рисунок А.6 – Схема подключения приборов для испытаний модулей S-300-AI8 HART, S-300-AI4 HART с питанием измерительной цепи от встроенного источника напряжения



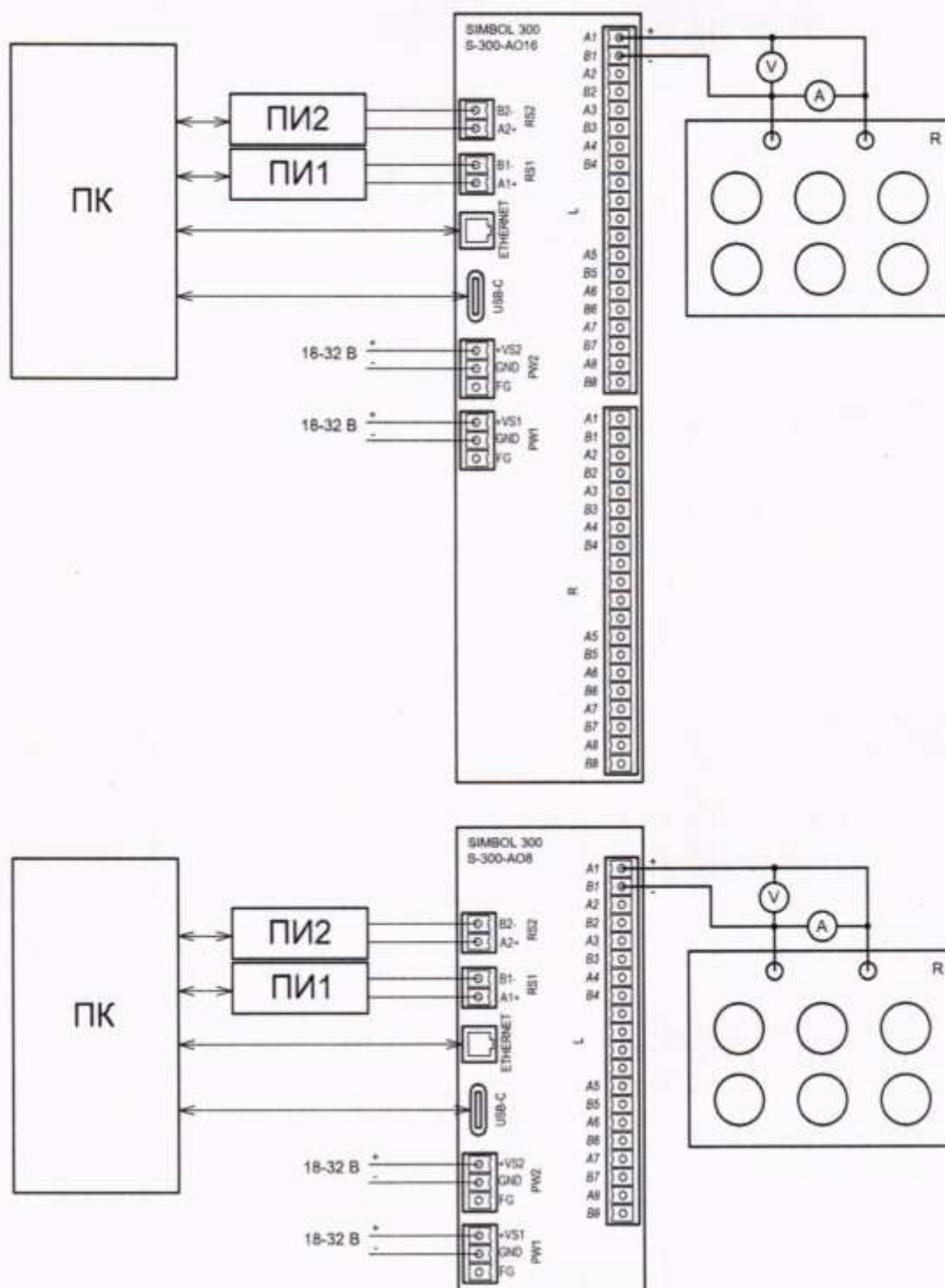
V – вольтметр В7-72 или компаратор Р3003;
 R_{эт} – катушка сопротивления эталонная Р331 100 Ом;
 А – осциллограф;
 R – магазин сопротивления Р4831;
 ПК – персональный компьютер;
 ПИ1, ПИ2 – автоматические преобразователи интерфейсов USB/RS-485;
 S-300-AO8, S-300-AO16 – модули.

Рисунок А.7 – Схема подключения приборов для испытаний модулей S-300-AO8, S-300-AO16, с питанием каналов воспроизведения от внешнего источника напряжения



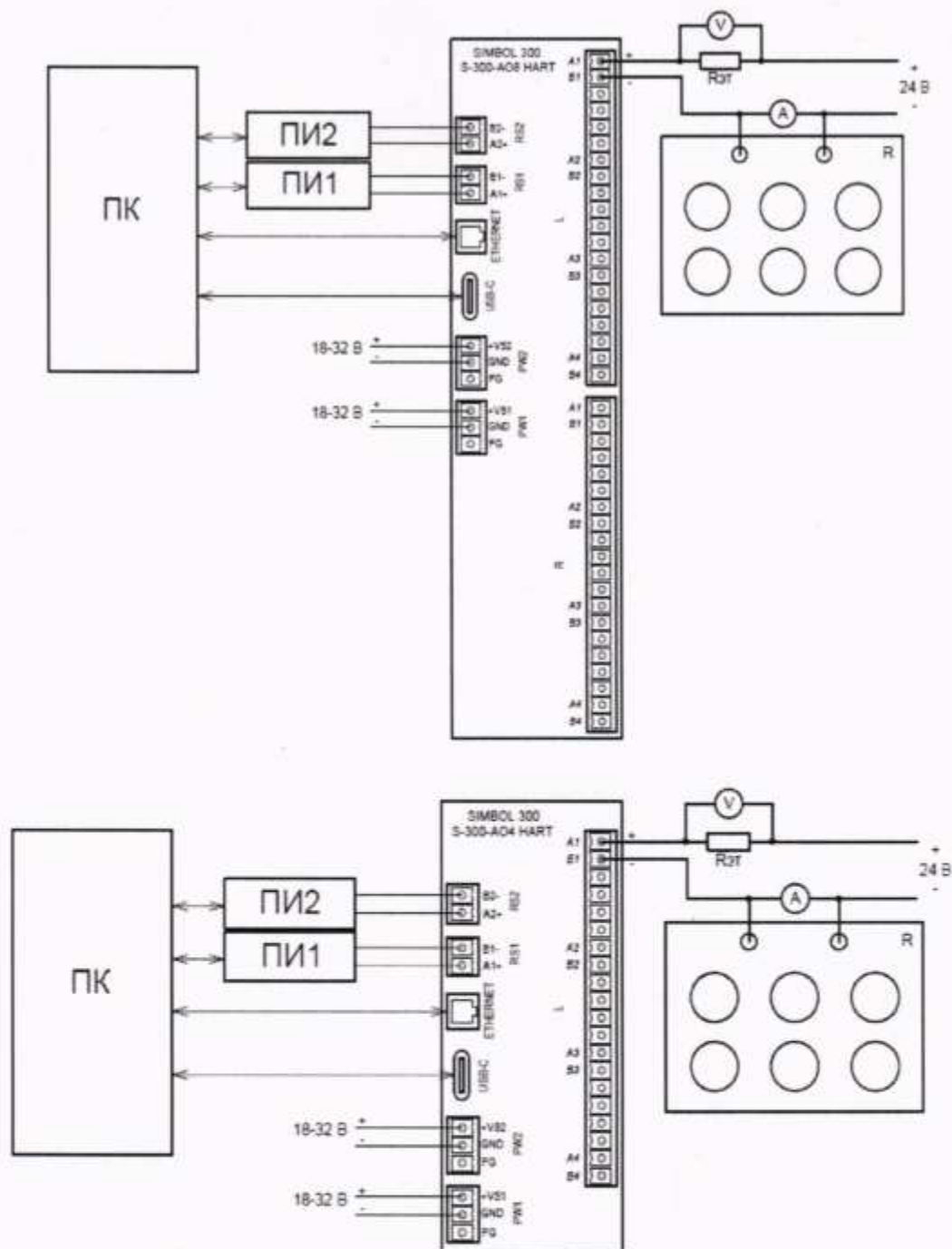
V – вольтметр В7-72 или компаратор Р3003;
 Rэт – катушка сопротивления эталонная Р331 100 Ом;
 А – осциллограф;
 R – магазин сопротивления Р4831;
 ПК – персональный компьютер;
 ПИ1, ПИ2 – автоматические преобразователи интерфейсов USB/RS-485;
 S-300-AO8, S-300-AO16 – модули.

Рисунок А.8 – Схема подключения приборов для испытаний модулей S-300-AO8, S-300-AO16, с питанием каналов воспроизведения от встроенного источника напряжения



V – вольтметр В7-72 или компаратор Р3003;
 А – осциллограф;
 R – магазин сопротивления Р4831;
 ПК – персональный компьютер;
 ПИ1, ПИ2 – автоматические преобразователи интерфейсов USB/RS-485;
 S-300-AO8, S-300-AO16 – модули.

Рисунок А.9 – Схема подключения приборов для испытаний модулей S-300-AO8, S-300-AO16 с выходными сигналами напряжения постоянного тока



V – вольтметр В7-72 или компаратор Р3003;
 R_{эт} – катушка сопротивления эталонная Р331 100 Ом;
 А – осциллограф;
 R – магазин сопротивления Р4831;
 ПК – персональный компьютер;
 ПИ1, ПИ2 – автоматические преобразователи интерфейсов USB/RS-485;
 S-300-AO4 HART, S-300-AO8 HART – модули.

Рисунок А.10 – Схема подключения приборов для испытаний модулей S-300-AO4 HART, S-300-AO8 HART с питанием каналов воспроизведения от внешнего источника напряжения

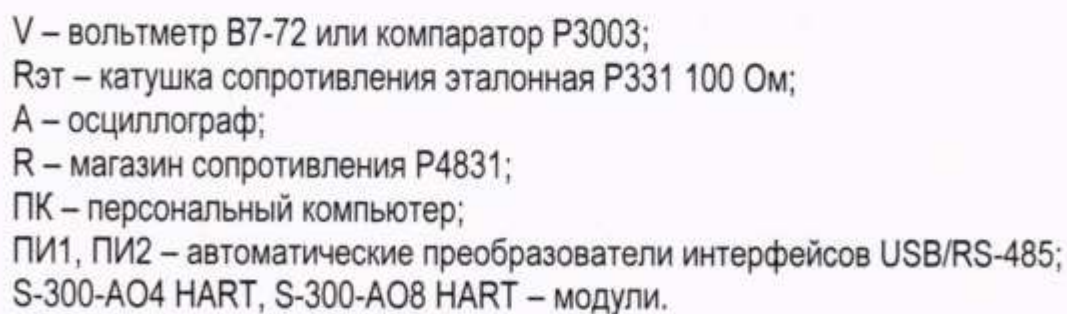
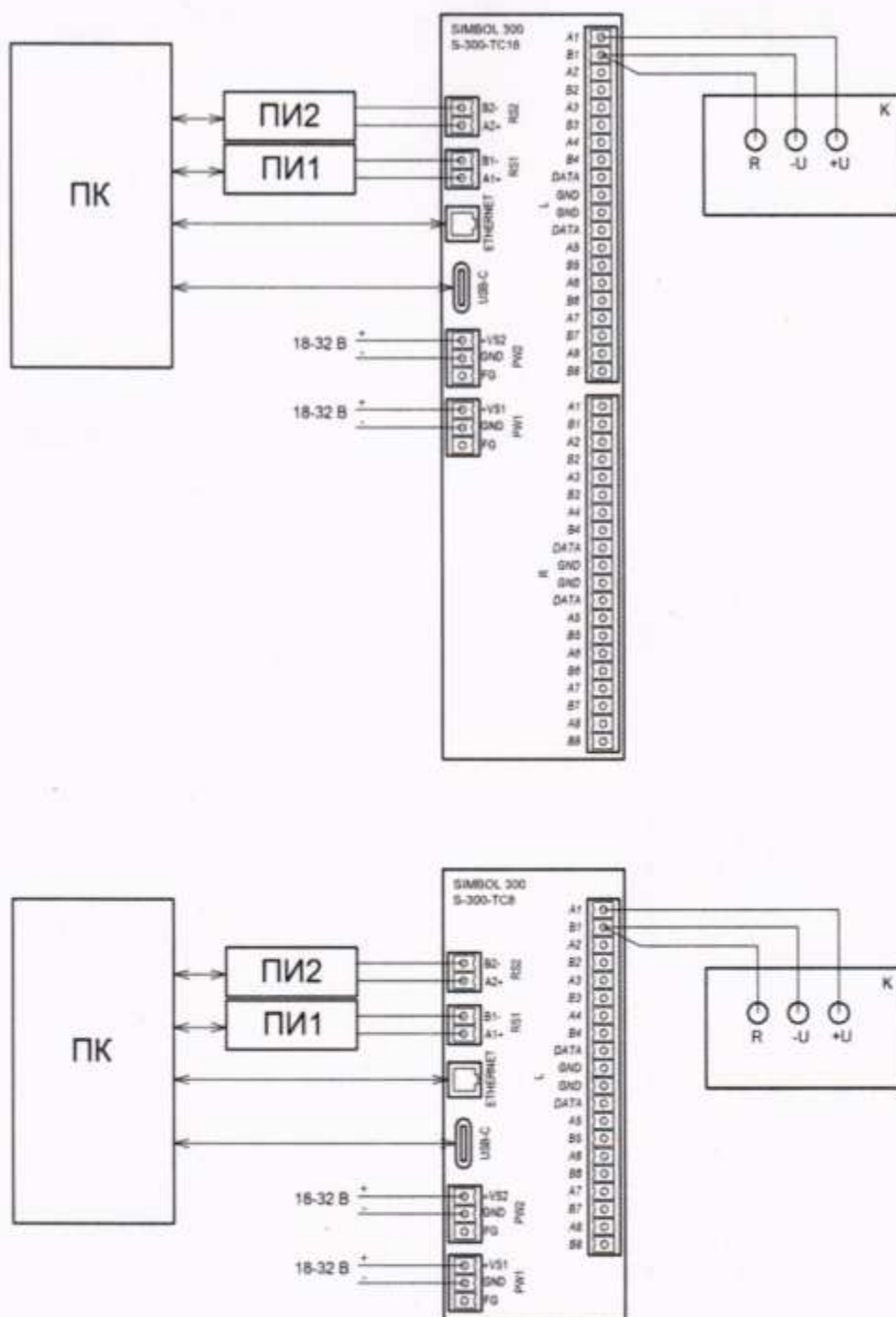
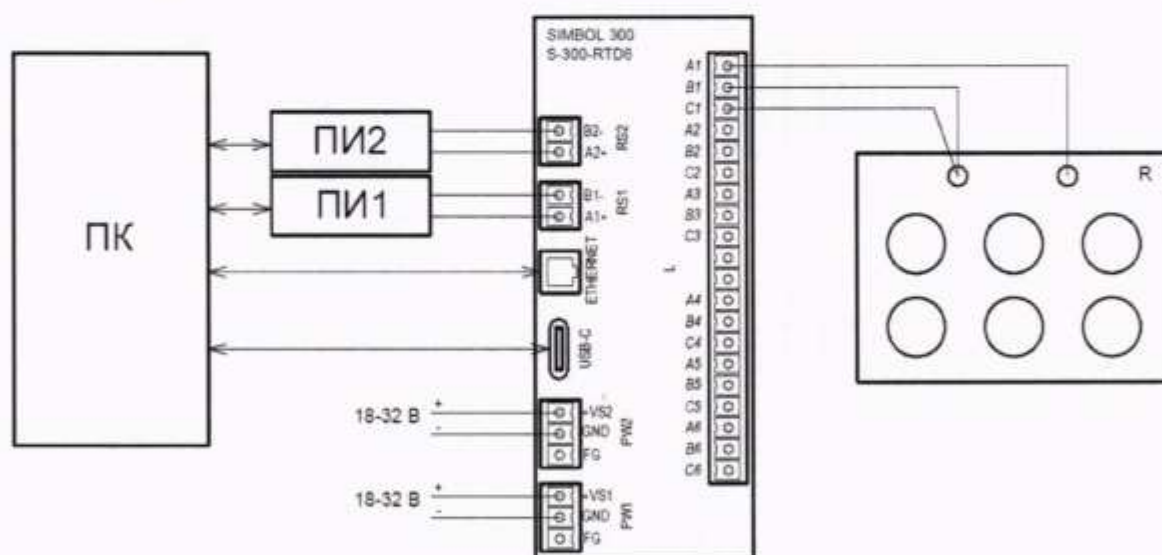
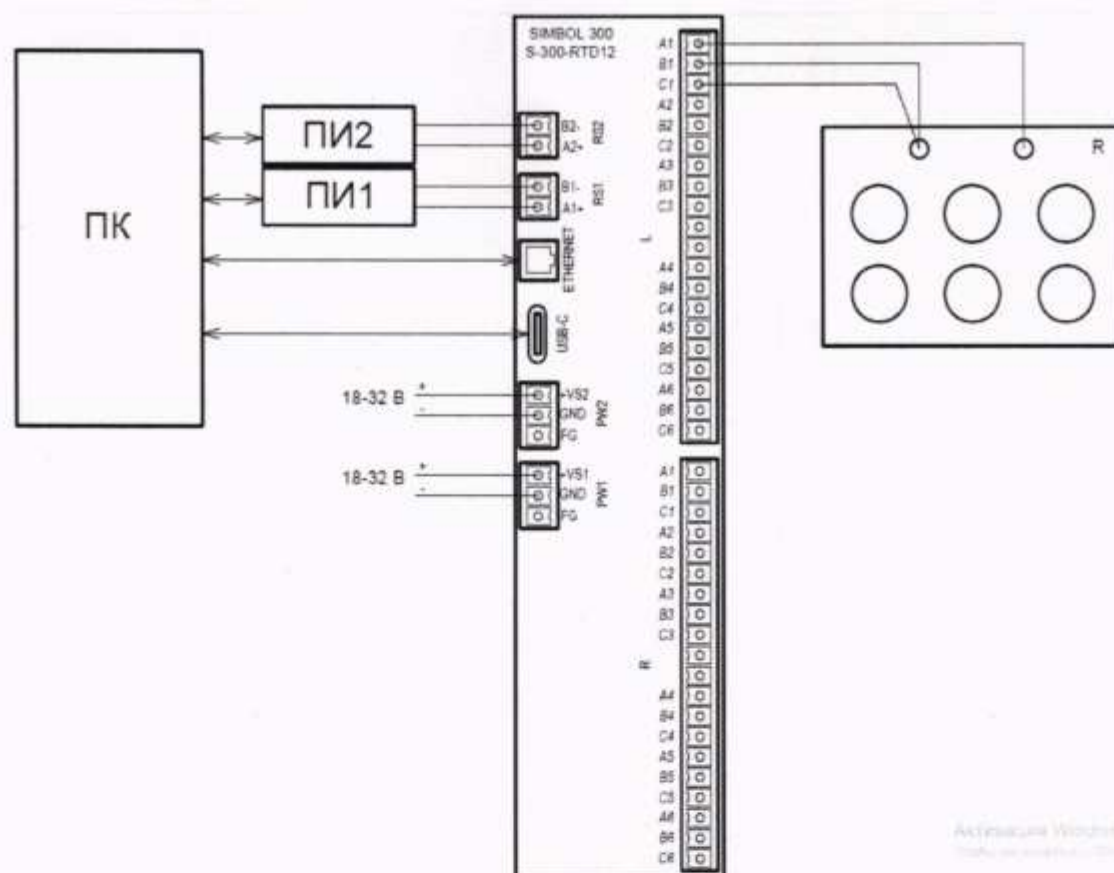


Рисунок А.11 – Схема подключения приборов для испытаний модулей S-300-AO4HART, S-300-AO8 HART с питанием каналов воспроизведения от встроенного источника напряжения



К – калибратор многофункциональный портативный Метран-510-ПКМ-А;
 ПК – персональный компьютер;
 ПИ1, ПИ2 – автоматические преобразователи интерфейсов USB/RS-485;
 S-300-TC8, S-300-TC16 – модули.

Рисунок А.12 – Схема подключения приборов для испытаний модулей S-300-TC8, S-300-TC16



R – магазин сопротивления P4831;
 ПК – персональный компьютер;
 ПИ1, ПИ2 – автоматические преобразователи интерфейсов USB/RS-485;
 S-300-RTD6, S-300-RTD12 – модули.

Рисунок А.13 – Схема подключения приборов для испытаний модулей S-300-RTD6, S-300-RTD12, подключенных по трехпроводной линии связи

Приложение Б
(обязательное)

**Номинальные статические характеристики термопреобразователей сопротивления
(медных гр.23, платиновых гр.21, никелевых Ni 1000)**

Таблица Б.1 - Номинальная статическая характеристика для медных термопреобразователей сопротивления и чувствительных элементов гр. 23 ($R_0 = 53 \text{ Ом}$) $\alpha = 0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ для диапазона температур от минус $50 \text{ } ^\circ\text{C}$ до плюс $180 \text{ } ^\circ\text{C}$

t, $^\circ\text{C}$	Сопротивление ТС при температуре t, Ом									
	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9
-50	41,71	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-40	43,97	43,74	43,52	43,29	43,07	42,84	42,61	42,39	42,16	41,94
-30	46,23	46,00	45,78	45,55	45,32	45,10	44,87	44,65	44,42	44,20
-20	48,48	48,26	48,03	47,81	47,58	47,36	47,13	46,90	46,68	46,45
-10	50,74	50,52	50,29	50,07	49,84	49,61	49,39	49,16	48,94	48,71
-0	53,00	52,77	52,55	52,32	52,10	51,87	51,65	51,42	51,19	50,97
t, $^\circ\text{C}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	53,00	53,23	53,45	53,68	53,90	54,13	54,36	54,58	54,81	55,03
10	55,26	55,48	55,71	55,94	56,16	56,39	56,61	56,84	57,06	57,29
20	57,52	57,74	57,97	58,19	58,42	58,65	58,87	59,10	59,32	59,55
30	59,77	60,00	60,23	60,45	60,68	60,90	61,13	61,35	61,58	61,81
40	62,03	62,26	62,48	62,71	62,93	63,16	63,39	63,61	63,84	64,06
50	64,29	64,52	64,74	64,97	65,19	65,42	65,64	65,87	66,10	66,32
60	66,55	66,77	67,00	67,22	67,45	67,68	67,90	68,13	68,35	68,58
70	68,81	69,03	69,26	69,48	69,71	69,93	70,16	70,39	70,61	70,84
80	71,06	71,29	71,51	71,74	71,97	72,19	72,42	72,64	72,87	73,09
90	73,32	73,55	73,77	74,00	74,22	74,45	74,68	74,90	75,13	75,35
100	75,58	75,80	76,03	76,26	76,48	76,71	76,93	77,15	77,38	77,61
110	77,84	78,06	78,29	78,51	78,74	78,97	79,19	79,42	79,64	79,87
120	80,09	80,32	80,55	80,77	81,00	81,22	81,45	81,67	81,90	82,13
130	82,35	82,58	82,80	83,03	83,26	83,48	83,71	83,93	84,16	84,38
140	84,61	84,84	85,06	85,29	85,51	85,74	85,96	86,19	86,42	86,64
150	86,87	87,09	87,32	87,54	87,77	88,00	88,22	88,45	88,67	88,90
160	89,13	89,35	89,58	89,80	90,03	90,25	90,48	90,71	90,93	91,16
170	91,38	91,61	91,83	92,06	92,29	92,51	92,74	92,96	93,18	93,42
180	93,64	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Таблица Б.2 - Номинальная статическая характеристика для платиновых термопреобразователей сопротивления и чувствительных элементов гр. 21 ($R_0 = 46 \text{ Ом}$) $\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ для диапазона температур от минус $200 \text{ } ^\circ\text{C}$ до плюс $650 \text{ } ^\circ\text{C}$

t, $^\circ\text{C}$	Сопротивление ТС при температуре t, Ом									
	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9
-200	7,95	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-190	9,96	9,76	9,56	9,36	9,16	8,96	8,75	8,55	8,35	8,15
-180	11,95	11,75	11,55	11,36	11,16	10,96	10,76	10,56	10,36	10,16
-170	13,93	13,73	13,54	13,34	13,14	12,94	12,75	12,55	12,35	12,15
-160	15,90	15,70	15,50	15,31	15,11	14,92	14,72	14,52	14,33	14,13
-150	17,85	17,65	17,46	17,26	17,07	16,87	16,68	16,48	16,29	16,09
-140	19,79	19,59	19,40	19,21	19,01	18,82	18,63	18,43	18,24	18,04
-130	21,72	21,52	21,33	21,14	20,95	20,75	20,56	20,37	20,17	19,98
-120	23,63	23,44	23,25	23,06	22,87	22,68	22,48	22,29	22,10	21,91
-110	25,54	25,35	25,16	24,97	24,78	24,59	24,40	24,21	24,02	23,82
-100	27,44	27,25	27,06	26,87	26,68	26,49	26,30	26,11	25,92	25,73
-90	29,33	29,14	28,95	28,76	28,57	28,38	28,19	28,00	27,82	27,63

Продолжение таблицы Б.2

t, °C	Сопротивление ТС при температуре t, Ом									
	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9
-80	31,21	31,02	30,83	30,64	30,45	30,27	30,08	29,89	29,70	29,51
-70	33,08	32,89	32,70	32,52	32,33	32,14	31,96	31,77	31,58	31,39
-60	34,94	34,76	34,57	34,38	34,20	34,01	33,83	33,64	33,45	33,27
-50	36,80	36,62	36,43	36,24	36,06	35,87	35,69	35,50	35,32	35,13
-40	38,65	38,47	38,28	38,10	37,91	37,73	37,54	37,36	37,17	36,99
-30	40,50	40,31	40,13	39,95	39,76	39,58	39,39	39,21	39,02	38,84
-20	42,34	42,15	41,97	41,79	41,60	41,42	41,24	41,05	40,87	40,68
-10	44,17	43,99	43,81	43,62	43,44	43,26	43,07	42,89	42,71	42,52
0	46,00	45,82	45,63	45,45	45,27	45,09	44,90	44,72	44,54	44,35
t, °C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	46,00	46,18	46,37	46,55	46,75	46,91	47,09	47,28	47,46	47,64
10	47,82	48,01	48,19	48,37	48,55	48,73	48,91	49,09	49,28	49,46
20	49,64	49,82	50,00	50,18	50,37	50,55	50,73	50,91	51,09	51,27
30	51,45	51,63	51,81	51,99	52,18	52,36	52,54	52,72	52,90	53,08
40	53,26	53,44	53,62	53,80	53,98	54,16	54,34	54,52	54,70	54,88
50	55,06	55,24	55,42	55,60	55,78	55,96	56,14	56,32	56,50	56,68
60	56,86	57,04	57,22	57,39	57,57	57,75	57,93	58,11	58,29	58,47
70	58,65	58,83	59,00	59,18	59,36	59,54	59,72	59,90	60,07	60,25
80	60,43	60,61	60,79	60,97	61,14	61,32	61,50	61,68	61,86	62,04
90	62,21	62,39	62,57	62,74	62,92	63,10	63,28	63,45	63,63	63,81
100	63,99	64,16	64,34	64,52	64,70	64,87	65,05	65,22	65,40	65,58
110	65,76	65,93	66,11	66,28	66,46	66,64	66,81	66,99	67,16	67,34
120	67,52	67,69	67,87	68,05	68,22	68,40	68,57	68,75	68,93	69,01
130	69,28	69,45	69,63	69,80	69,98	70,15	70,33	70,50	70,68	70,85
140	71,03	71,20	71,38	71,55	71,73	71,90	72,08	72,25	72,43	72,60
150	72,78	72,95	73,12	73,30	73,47	73,65	73,82	74,00	74,17	74,34
160	74,52	74,69	74,87	75,04	75,21	75,39	75,56	75,73	75,91	76,08
170	76,26	76,43	76,60	76,77	76,95	77,12	77,29	77,47	77,64	77,81
180	77,99	78,16	78,33	78,50	78,68	78,85	79,02	79,19	79,37	79,54
190	79,71	79,88	80,05	80,23	80,40	80,57	80,75	80,92	81,09	81,26
200	81,43	81,60	81,78	81,95	82,12	82,29	82,46	82,63	82,81	82,98
210	83,15	83,32	83,49	83,66	83,83	84,00	84,18	84,35	84,52	84,69
220	84,86	85,03	85,20	85,37	85,54	85,71	85,88	86,05	86,22	86,39
230	86,56	86,73	86,90	87,07	87,24	87,41	87,58	87,75	87,92	88,09
240	88,26	88,43	88,60	88,77	88,94	89,11	89,28	89,45	89,62	89,79
250	89,96	90,12	90,29	90,46	90,63	90,80	90,97	91,14	91,31	91,48
260	91,64	91,81	91,98	92,15	92,32	92,49	92,66	92,82	92,99	93,16
270	93,33	93,50	93,66	93,83	94,00	94,17	94,33	94,50	94,67	94,84
280	95,00	95,17	95,34	95,51	95,67	95,84	96,01	96,18	96,34	96,51
290	96,68	96,84	97,01	97,18	97,34	97,51	97,68	97,84	98,01	98,18
300	98,34	98,51	98,68	98,84	99,01	99,18	99,34	99,51	99,67	99,84
310	100,01	100,17	100,34	100,50	100,67	100,83	101,00	101,17	101,33	101,50
320	101,66	101,83	101,99	102,16	102,32	102,49	102,65	102,82	102,98	103,15
330	103,31	103,48	103,64	103,81	103,97	104,14	104,30	104,46	104,63	104,79
340	104,96	105,12	105,29	105,45	105,61	105,78	105,94	106,11	106,27	106,43
350	106,60	106,76	106,92	107,09	107,25	107,42	107,58	107,74	107,90	108,07
360	108,23	108,39	108,56	108,77	108,88	109,05	109,21	109,37	109,54	109,70
370	109,86	110,02	110,19	110,35	110,51	110,67	110,83	111,00	111,16	111,32
380	111,48	111,65	111,81	111,97	112,13	112,29	112,46	112,62	112,78	112,94
390	113,10	113,26	113,43	113,59	113,75	113,91	114,07	114,23	114,39	114,56

Продолжение таблицы Б.2

t, °C	Сопротивление ТС при температуре t, Ом									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
400	114,72	114,88	115,04	115,20	115,36	115,52	115,68	115,84	116,00	116,16
410	116,32	116,48	116,64	116,80	116,97	117,13	117,29	117,45	117,61	117,77
420	117,93	118,09	118,25	118,41	118,57	118,73	118,89	119,04	119,20	119,36
430	119,52	119,68	119,84	120,00	120,16	120,32	120,48	120,64	120,80	120,96
440	121,11	121,27	121,43	121,59	121,75	121,91	122,07	122,23	122,38	122,54
450	122,70	122,86	123,02	123,18	123,33	123,49	123,65	123,81	123,96	124,12
460	124,28	124,44	124,60	124,76	124,91	125,07	125,23	125,39	125,54	125,70
470	125,86	126,02	126,17	126,33	126,49	126,64	126,80	126,96	127,11	127,27
480	127,43	127,58	127,74	127,90	128,05	128,21	128,37	128,52	128,68	128,84
490	128,99	129,14	129,30	129,46	129,61	129,77	129,92	130,08	130,23	130,39
500	130,55	130,70	130,86	131,02	131,17	131,33	131,48	131,63	131,79	131,95
510	132,10	132,26	132,41	132,57	132,72	132,88	133,03	133,19	133,34	133,50
520	133,65	133,81	133,96	134,12	134,27	134,43	134,58	134,73	134,89	135,04
530	135,20	135,35	135,50	135,66	135,81	135,97	136,12	136,27	136,43	136,58
540	136,73	136,89	137,04	137,19	137,35	137,50	137,65	137,81	137,96	138,11
550	138,27	138,42	138,57	138,73	138,88	139,03	139,18	139,33	139,48	139,64
560	139,79	139,94	140,10	140,25	140,40	140,55	140,70	140,86	141,01	141,16
570	141,32	141,47	141,62	141,77	141,92	142,07	142,22	142,37	142,53	142,68
580	142,83	142,98	143,13	143,28	143,44	143,59	143,74	143,89	144,04	144,19
590	144,34	144,49	144,64	144,79	144,94	145,09	145,24	145,40	145,55	145,70
600	145,85	146,00	146,15	146,30	146,45	146,60	146,75	146,90	147,05	147,20
610	147,35	147,50	147,65	147,80	147,95	148,10	148,24	148,39	148,54	148,69
620	148,84	148,99	149,14	149,29	149,44	149,59	149,74	149,89	150,03	150,18
630	150,33	150,48	150,63	150,78	150,93	151,07	151,22	151,37	151,52	151,67
640	151,81	151,96	152,11	152,26	152,41	152,55	152,70	152,85	153,00	153,15
650	153,30	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Таблица Б.3 - Номинальная статическая характеристика для никелевых термопреобразователей сопротивления и чувствительных элементов Ni 1000 ($R_0 = 1000 \text{ Ом}$) $\alpha = 0,00500 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ для диапазона температур от минус 60 °C до плюс 250 °C

t, °C	Сопротивление ТС при температуре t, Ом									
	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9
-60	751,79	—	—	—	—	—	—	—	—	—
-50	790,88	786,93	783,00	779,07	775,14	771,23	767,33	763,43	759,54	755,66
-40	830,84	826,80	822,78	818,76	814,75	810,75	806,76	802,78	798,80	794,84
-30	871,69	867,57	863,45	859,34	855,24	851,15	847,07	843,00	838,94	834,88
-20	913,48	909,26	905,05	900,85	896,65	892,47	888,30	884,13	879,98	875,83
-10	956,24	951,92	947,61	943,31	939,02	934,74	930,47	926,21	921,96	917,72
0	1000,00	995,58	991,17	986,77	982,37	977,99	973,62	969,26	964,91	960,57
t, °C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1000,00	1004,43	1008,87	1013,33	1017,79	1022,26	1026,75	1031,24	1035,75	1040,27
10	1044,79	1049,33	1053,88	1058,44	1063,01	1067,59	1072,18	1076,78	1081,39	1086,02
20	1090,65	1095,30	1099,96	1104,62	1109,30	1113,99	1118,70	1123,41	1128,13	1132,87
30	1137,62	1142,37	1147,14	1151,92	1156,72	1161,52	1166,34	1171,16	1176,00	1180,85
40	1185,71	1190,59	1195,47	1200,37	1205,28	1210,20	1215,13	1220,07	1225,03	1230,00
50	1234,98	1239,97	1244,97	1249,99	1255,02	1260,06	1265,11	1270,18	1275,25	1280,34
60	1285,45	1290,56	1295,69	1300,83	1305,98	1311,14	1316,32	1321,51	1326,71	1331,92
70	1337,15	1342,39	1347,64	1352,91	1358,18	1363,47	1368,78	1374,09	1379,42	1384,77

Продолжение таблицы Б.3

t, °C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
80	1390,12	1395,49	1400,87	1406,26	1411,67	1417,09	1422,53	1427,97	1433,43	1438,91
90	1444,39	1449,90	1455,41	1460,94	1466,48	1472,03	1477,60	1483,18	1488,77	1494,38
100	1500,00	1505,64	1511,29	1516,95	1522,63	1528,32	1534,03	1539,75	1545,48	1551,22
110	1556,98	1562,76	1568,55	1574,35	1580,17	1586,00	1591,84	1597,70	1603,58	1609,47
120	1615,37	1621,28	1627,22	1633,16	1639,12	1645,10	1651,08	1657,09	1663,11	1669,14
130	1675,19	1681,25	1687,33	1693,42	1699,52	1705,65	1711,78	1717,93	1724,10	1730,28
140	1736,48	1742,69	1748,91	1755,15	1761,41	1767,68	1773,97	1780,27	1786,59	1792,92
150	1799,27	1805,63	1812,01	1818,41	1824,82	1831,24	1837,68	1844,14	1850,61	1857,10
160	1863,60	1870,12	1876,65	1883,20	1889,77	1896,35	1902,95	1909,56	1916,19	1922,84
170	1929,50	1936,18	1942,87	1949,58	1956,31	1963,05	1969,81	1976,58	1983,37	1990,18
180	1997,00	2003,84	2010,70	2017,57	2024,46	2031,37	2038,29	2045,23	2052,19	2059,16
190	2066,15	2073,15	2080,17	2087,21	2094,27	2101,34	2108,43	2115,54	2122,66	2129,80
200	2136,96	2144,13	2151,33	2158,53	2165,76	2173,00	2180,26	2187,54	2194,84	2202,15
210	2209,48	2216,82	2224,19	2231,57	2238,97	2246,39	2253,82	2261,27	2268,74	2276,23
220	2283,73	2291,26	2298,80	2306,35	2313,93	2321,52	2329,14	2336,77	2344,41	2352,08
230	2359,76	2367,46	2375,18	2382,92	2390,68	2398,45	2406,24	2414,05	2421,88	2429,73
240	2437,59	2445,48	2453,38	2461,30	2469,24	2477,20	2485,17	2493,17	2501,18	2509,21
250	2517,27	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

МРБ МП.4252–2025

Лист

28

Приложение В
(рекомендуемое)

Форма протокола поверки

Наименование организации, проводящей поверку

ПРОТОКОЛ № _____ поверки модуля контроллера Simbol-300

S-300- _____ № _____, принадлежащего

наименование организации

Изготовитель ООО «НПЦ «Европрибор», г. Витебск, Республика Беларусь.

Класс точности _____

Дата проведения поверки _____

Поверка проводится по _____
документ по которому проводится поверка

Средства поверки: _____
тип, номер, характеристики (при необходимости)

Условия проведения поверки:

- температура окружающего воздуха _____ °С;
- относительная влажность окружающего воздуха _____ %;
- атмосферное давление _____ кПа;
- напряжение питания _____ В.

Результаты поверки

Внешний осмотр _____

Опробование _____

Электрическое сопротивление изоляции, МОм, не менее:

- цепь питания – цепи входных (выходных) сигналов _____
- корпус – цепь питания, цепи входных (выходных) сигналов, интерфейсы _____
- между цепями различных интерфейсов _____
- между цепями входных (выходных) сигналов _____

Определение основной погрешности измерений входных сигналов

Канал _____

Значения входного сигнала, измеренные			Основная погрешность		Пределы допускаемой основной погрешности	
эталон		модулем	абсолютная Δ , °C	приведенная $\gamma_{вх}$, %	абсолютная Δ , °C	приведенная $\gamma_{вх}$, %
A_z , %	A_z , мА (В, Ом, °C)	$A_{и}$, мА (В, Ом, °C)				
0,00						
25,00						
50,00						
75,00						
100,00						

Определение основной приведенной погрешности воспроизведения выходных сигналов

Канал _____

Значения выходного сигнала, измеренные эталоном		Значения выходного сигнала, воспроизведенные модулем, $A_{в}$, мА (В)	Основная приведенная погрешность $\gamma_{вых}$, %	Предел допускаемой основной приведенной погрешности, $\gamma_{вых}$, %
A_z , %	A_z , мА (В)			
0,00				
25,00				
50,00				
75,00				
100,00				

Заключение по результатам поверки

Модуль контроллера Simbol-300 S-300-_____ № _____,
_____ годен/не годен

не нужно зачеркнуть

Поверитель _____

подпись

расшифровка подписи

Лист регистрации изменений

[illegible]

					МРБ МП.4252-2025	Лист
						31
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		