

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГБУ «ВНИИМС»



А.Е. Коломин

М.п.

« 07 » 2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений
Барьеры энергетические искрозащиты и преобразователи сигналов КОРУНД
Методика поверки

КТЖЛ.425624-24 МП

г. Москва
2024

Справ. №	Перв. прим. КТЖЛ.425624-24 МП	Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	КТЖЛ.425624-24 МП					
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата				Лит.	Масса	Масштаб		
Пров.	В. И. Моисеев	07.03.23	<i>[Signature]</i>	07.03.23				Лист 1	Листов 1			
Т.контр.												
Н.контр.												
Утв.	И. В. Моисеев	07.03.23	<i>[Signature]</i>	07.03.23								
Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата									
Подп. и дата												
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата						Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.	С. Ю. Иванов	05.03.23	<i>[Signature]</i>	05.03.23						Лит.	Масса	Масштаб
Пров.	В. И. Моисеев	07.03.23	<i>[Signature]</i>	07.03.23						Лит.	Масса	Масштаб
Т.контр.												
Н.контр.												
Утв.	И. В. Моисеев	07.03.23	<i>[Signature]</i>	07.03.23								

КТЖЛ.425624-24 МП

Государственная система обеспечения единства измерений
 Барьеры энергетические искрозащиты и преобразователи сигналов КОРУНД
 Методика поверки

КТЖЛ.425624-24 МП

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика устанавливает объем, средства и методы первичной и периодической поверок барьеров и преобразователей сигналов (далее – ПС), изготавливаемые ООО «СТЭНЛИ», Москва, и распространяется на барьеры и ПС, находящиеся в эксплуатации.

1.2 Барьеры и ПС предназначены для организации питания, а также для передачи и (или) преобразования и сигналов от устройств, находящихся во взрывоопасных зонах.

1.3 Производство серийное.

1.4 Выполнение всех требований настоящей методики обеспечивает прослеживаемость поверяемых барьеров и ПС к государственным первичным эталонам:

- ГЭТ 4-91 ГПЭ единицы силы постоянного электрического тока;
- ГЭТ 13-2023 ГПЭ единицы электрического напряжения;
- ГЭТ 14-2014 ГПЭ единицы электрического сопротивления;
- ГЭТ 34-2020 ГПЭ единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200 °С.

1.5 Допускается проведение поверки барьеров и ПС не в полном объеме измерительных каналов (далее — ИК), диапазонов преобразований и метрологических характеристик в соответствии с письменным заявлением владельца барьеров и ПС или лица предоставившего барьеры и ПС на поверку, с обязательным указанием информации об объеме проведенной поверки согласно Приказу № 2510 от 31.07.2020 г. Минпромторга России.

1.6 Периодическую поверку барьеров и ПС выполняют в процессе их эксплуатации.

1.7 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования и идентификационные данные ПО, приведенные в Приложении А.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении первичной и периодической поверки барьеров и ПС должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – перечень операций при поверке

Наименование операции	Обязательность проведения при поверке		Раздел методики
	первичной	периодической	
Внешний осмотр	Да	Да	6
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	7.1.3
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	7.2
Проверка программного обеспечения	Да	Да	8
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия метрологическим требованиям	Да	Да	9
Оформление результатов поверки	Да	Да	10

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Экспериментальные работы по определению метрологических характеристик барьеров и ПС выполняют в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха, °С от +15 до +25,
- относительная влажность окружающего воздуха, % от 30 до 80,
- атмосферное давление, кПа от 86 до 106,7.

4 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

4.1 В таблице 2 приведены метрологические и технические требования к средствам поверки.

4.2 Средства измерений, применяемые при поверке, должны быть поверены и иметь действующие сведения о результатах поверки в ФИФ ОЕИ. Эталоны единиц величин, должны быть аттестованы в соответствии с Положением об эталонах единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 23 сентября 2010 г. № 734 «Об эталонах единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений». Средства измерений, применяемые в качестве эталонов единиц величин, должны быть поверены в качестве эталонов единиц величин и иметь действующие сведения о результатах поверки в ФИФ ОЕИ и удовлетворять требованиям точности государственных поверочных схем.

5 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении экспериментальных работ следует соблюдать требования по охране труда, предусмотренные документами «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» (Приложение к приказу Министерства труда и социальной защиты РФ от 15.12.2020 № 903н), ГОСТ 12.3.019-80 «Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности», ГОСТ 12.2.007.0-75 «Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности», ГОСТ 12.1.019-2017 «Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты», ГОСТ 12.2.091-2002 «Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования», указаниями по безопасности, приведенными в руководствах по эксплуатации барьеров и ПС, используемых эталонов, средств измерений.

6 ВНЕШНИЙ ОСМОТР

6.1 При внешнем осмотре устанавливают отсутствие механических повреждений, коррозии, нарушений покрытий, надписей и других дефектов, которые могут повлиять на работу и на качество поверки барьеров и ПС.

6.2 Результат внешнего осмотра считают положительным, если отсутствуют механические повреждения, коррозия, нарушения покрытий, надписей и другие дефекты, которые могут повлиять на работу и на качество поверки.

Таблица 2 - Метрологические и технические требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.7.1.3 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	<p>Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +15 °С до +25 °С с абсолютной погрешностью не более ± 1 °С</p> <p>Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 15 % до 85 % с абсолютной погрешностью не более ± 3 %;</p> <p>Средства измерений атмосферного давления в диапазоне измерений от 86 до 106 кПа с абсолютной погрешностью не более $\Delta = \pm 0,2$ кПа</p>	<p>Прибор комбинированный 608-Н1, рег. № 53505-13</p> <p>Прибор комбинированный Testo 622, рег. № 53505-13</p> <p>Барометр-анероид БАММ-1 рег. №5738-76</p>
<p>п. 7.1.3 Опробование</p> <p>п. 9 Определение метрологических характеристик</p>	<p>Эталон единицы постоянного тока, калибратор постоянного тока, не ниже 2-ого разряда согласно приказу Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091 в диапазоне значений от 0 до 20 мА</p> <p>Эталон единицы постоянного электрического напряжения, не ниже 3-ого разряда согласно приказу Росстандарта от 28.07.2023 г. № 1520 в диапазоне значений от 0 до 10 В</p> <p>Эталон единицы электрического сопротивления, не ниже 3-ого разряда согласно приказу Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3456 в диапазоне значений от 0 до 10 кОм; 100 Ом</p> <p>Эталон температуры не ниже 3 разряда в соответствии с ГПС, утвержденной Приказом Росстандарта от 23.12.2022 г. № 3253, в диапазоне измерений от +15 до +25 °С</p> <p>Источник питания, диапазон воспроизведения выходного напряжения постоянного тока от 1 до 36В</p>	<p>Калибратор АКПП-7307, рег. № 91622-24</p> <p>Калибратор-вольтметр универсальный Н4-12, рег. № 37463-08</p> <p>Вольтметр универсальный GDM-79061, рег. №76322-19</p> <p>Мультиметр цифровой прецизионный Fluke 8508A, рег. № 25984-14</p> <p>Магазины сопротивлений Р-4831, рег. №38510-08</p> <p>Магазин сопротивления измерительный МСР-60М, рег. № 2751-71</p> <p>Катушки электрического сопротивления Р-331, рег. №1162-58</p> <p>Мера электрического сопротивления Р3030, рег. № 8238-81</p> <p>Термометр цифровой Checktemp 1 исполнения Н1 98509, рег. № 70581-18</p> <p>Термометр лабораторный электронный ЛТА/Б-Э, рег. № 69551-17</p> <p>Источник питания АКПП-1102А, рег. №71239-18</p> <p>Источник питания APS -1721, рег. № 52853-13</p>
<p>Примечание Рег. № - регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений ФИФ ОЕИ.</p> <p>Средства измерений, применяемые при поверке, должны быть поверены и иметь действующие сведения о результатах поверки в ФИФ ОЕИ. Эталоны единиц величин, должны быть аттестованы в соответствии с Положением об эталонах единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 23 сентября 2010 г. № 734 «Об эталонах единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений». Средства измерений, применяемые в качестве эталонов единиц величин, должны быть поверены в качестве эталонов единиц величин и иметь действующие сведения о результатах поверки в ФИФ ОЕИ и удовлетворять требованиям точности государственных поверочных схем.</p>		

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ

7.1 Подготовка к поверке.

7.1.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- изучить эксплуатационные документы на поверяемые барьеры и ПС, а также руководства по эксплуатации применяемых средств поверки;

- выдержать поверяемые приборы в условиях окружающей среды, указанных в п.3.1, не менее 1 часа, если они находились в климатических условиях, отличающихся от указанных в п.3.1;

- подготовить поверяемые барьеры и ПС и выдержать во включённом состоянии в соответствии с указаниями руководства по эксплуатации.

7.1.2 Подготовить к работе эталоны в соответствии с эксплуатационной документацией на них.

7.1.3 Измерить и занести в протокол поверки значения температуры, влажности окружающего воздуха и атмосферного давления.

7.1.4 Собрать схему в соответствии с приложением Б для конкретной модификации барьера или преобразователя.

7.2 Опробование.

Подключить барьер или ПС согласно приложения Б для конкретной модификации барьера или ПС.

Подать от калибратора (магазина сопротивлений) значение, соответствующее верхнему пределу диапазона входной физической величины (для каждого из проверяемых входных диапазонов) и считать с мультиметра значение выходной величины, соответствующее значению входной величины в соответствии с линейной функцией преобразования.

Результаты опробования считают положительными, если значение силы (напряжения) постоянного тока выходного сигнала близко к верхнему значению предела выбранного диапазона установленной физической величины.

8 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

8.1 Проверка программного обеспечения (ПО) проводится только для барьеров Корунд-М5хх и для ПС. При этом сравнивают идентификационные данные программного обеспечения «M540_№_UNI.dfu» с данными, приведёнными в Приложении А.

8.2 Приборы признают прошедшими идентификацию ПО, если полученные при проверке идентификационные данные соответствуют данным, приведённым в Приложении А.

9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

Определение метрологических характеристик барьеров и ПС Корунд выполняют в следующем порядке.

9.1. Собрать схему в соответствии с рисунком приложения Б для конкретной модификации барьера или ПС.

Примечание: Также допускается использовать прямой метод измерения силы постоянного тока на выходе барьера или ПС. При выборе прямого метода измерения силы постоянного тока заменить образцовую катушку сопротивления 100 Ом и вольтметр на выходе барьера и ПС на амперметр.

9.2 Для барьеров и ПС с входным линейным сигналом силы или напряжения постоянного тока выбирают 5 контрольных значений X_i (в контрольных точках $i = 1, 2, 3, 4, 5$) в единицах преобразуемой физической величины ([мА], [В], [мВ]), равномерно распределённых по диапазону преобразований физической величины (например, 0 - 5 %, 25 %, 50 %, 75 % и 95 - 100 % от диапазона) и подают от калибратора на вход поверяемого барьера. На выходе барьера измеряют значение выходного сигнала Y_i .

9.1.2 Для барьеров, преобразующих сигналы от термопреобразователей сопротивления, выбирают 5 контрольных значений X_i (в контрольных точках $i = 1, 2, 3, 4, 5$) в $^{\circ}\text{C}$, равномерно распределенных по диапазону преобразований физической величины (например, 0 - 5 %, 25 %, 50 %, 75 % и 95 - 100 % от диапазона температуры). По таблицам ГОСТ 6651-2009 для проверяемого типа термопреобразователя сопротивления, находят значение R_i в $[\text{Ом}]$, соответствующее выбранному значению температуры X_i и подают от магазина сопротивлений на вход барьера. На выходе барьера мультиметром измеряют значение выходного сигнала Y_i .

9.3 Для барьеров Корунд-М540, преобразующих сигналы от термопар, выбирают 5 контрольных значений X_i (в контрольных точках $i = 1, 2, 3, 4, 5$) в $^{\circ}\text{C}$, равномерно распределенных по диапазону преобразований физической величины (например, 0 - 5 %, 25 %, 50 %, 75 % и 95 - 100 % от диапазона). По таблицам ГОСТ Р 8.585-2001 для проверяемого типа термопары находят значение напряжения постоянного электрического тока U_i в $[\text{мВ}]$, соответствующее выбранному значению температуры X_i . Измеряют значение температуры $T_{\text{х.с.}i}$ в $^{\circ}\text{C}$ в месте расположения клемм, предназначенных для подсоединения свободных концов ТП, термометром с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более $\Delta = \pm 0,20$ $^{\circ}\text{C}$ в условиях проведения поверки. Вычисляют значение входного сигнала U_{xi} в $[\text{мВ}]$ с учетом температуры $T_{\text{х.с.}i}$ по следующей формуле:

$$U_{\text{xi}} = U_i - U_{\text{тх.с}} \quad (1)$$

где $U_{\text{тх.с}}$ - значение напряжения постоянного электрического тока в $[\text{мВ}]$, соответствующее измеренному значению температуры $T_{\text{х.с.}i}$ (по таблицам ГОСТ Р 8.585-2001). Устанавливают от калибратора значение входного сигнала U_{xi} . Измеряют мультиметром значение выходного сигнала Y_i .

9.4 Вычисляют абсолютную погрешность Δ_i барьера или ПС по формуле:

$$\Delta_i = X_{\text{изм.}i} - X_i \quad (2)$$

где $X_{\text{изм.}i}$ - значение входного сигнала, рассчитанное по формуле:

$$X_{\text{изм.}i} = X_{\text{н}} + \frac{(Y_i - Y_{\text{н}})}{(Y_{\text{в}} - Y_{\text{н}})} \cdot (X_{\text{в}} - X_{\text{н}}) \quad (3)$$

где $X_{\text{н}}$ и $X_{\text{в}}$ - соответственно нижняя и верхняя границы диапазона входных значений;

$Y_{\text{н}}$ и $Y_{\text{в}}$ - соответственно нижняя и верхняя границы диапазона выходных значений;

Вычисляют приведенную погрешность γ_i барьера или ПС в процентах от нормирующего значения $D_{\text{ном}}$ по формуле:

$$\gamma_i = \left(\frac{\Delta_i}{D_{\text{ном}}} \cdot 100 \right) \% \quad (4)$$

где $D_{\text{ном}}$ - нормирующее значение для приведенной погрешности.

9.5 Результаты экспериментального определения метрологических характеристик барьеров или ПС считают положительными, если в каждой из контрольных точек i выполняется неравенство $|\gamma_i| < |\gamma_{\text{пр}}|$, где $\gamma_{\text{пр}}$ - пределы допускаемой приведенной погрешности проверяемого барьера или ПС в процентах от нормирующего значения, равные значениям для нормальных условий эксплуатации, указанным в таблице приложения А к настоящей методике поверки.

9.6 Подтверждение соответствия средства измерения метрологическим требованиям

9.6.1 Результат поверки считается положительным, а средство измерений соответствующим метрологическим требованиям, если полученные значения метрологических характеристик по п. 9 не превышают нормированных значений, указанных в Приложении А, полученные при проверке по п. 8 идентификационные данные соответствуют данным, указанным в Приложении А и результаты опробования по п. 7.2 и результаты внешнего осмотра по п. 6 положительны.

10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

10.1 Результаты поверки оформляются в соответствии с приказом №2510 от 31.07.2020 г. Минпромторга России.

10.2 Результаты поверки барьеров и ПС передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

10.3 По заявлению владельца барьера или ПС или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством и внесением в паспорт барьера или ПС записи о проведенной поверке, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

10.4 По заявлению владельца барьера или ПС или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством и внесением в паспорт барьера или ПС соответствующей записи.

10.5 Протокол поверки барьера или ПС оформляется в произвольной форме.

Зам. начальника центра 201
ФГБУ «ВНИИМС»


Ю.А. Шатохина

Начальник отдела 201/2
ФГБУ «ВНИИМС»


А.С. Смирнов

Инженер 1 категории отдела 201/2
ФГБУ «ВНИИМС»


П.И. Кузеленков

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Основные метрологические характеристики барьеров

Таблица А.1 – Основные метрологические характеристики барьеров

Модель	Преобразуемая физическая величина/сигнал	Диапазон входных значений	Диапазон выходных значений	Пределы допускаемой основной приведённой (к диапазону входных значений) погрешности преобразований в нормальных условиях измерений при температуре от +15 до +25 °С, %	Пределы допускаемой дополнительной приведённой (к диапазону входных значений) погрешности преобразований от изменения температуры окружающего воздуха от нормальных условий на каждый 1 °С, %
1	2	3	4	5	6
Корунд-М11	Сила постоянного тока	от 4 до 20 мА	от 0 до 5 мА от 4 до 20 мА	±0,1	±0,01
Корунд-М12	Сила постоянного тока	от 4 до 20 мА	от 0 до 5 мА от 4 до 20 мА	±0,1	±0,01
Корунд-М5 Корунд-М5Н	Сила постоянного тока	от 4 до 20 мА	от 0 до 5 мА от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 5 В от 1 до 5 В от 0 до 10 В от 1 до 10 В	±0,15	±0,01
Корунд-М505	Сила постоянного тока	от 0 до 5 мА от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	от 0 до 5 мА от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 5 В от 1 до 5 В от 0 до 10 В от 1 до 10 В	±0,15	±0,01

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6
Корунд-М505Н	Сила постоянного тока, Напряжение постоянного тока	от 0 до 5 мА от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 5 В от 1 до 5 В от 0 до 10 В от 1 до 10 В	от 0 до 5 мА от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 5 В от 1 до 5 В от 0 до 10 В от 1 до 10 В	±0,15	±0,01
Корунд-М510	Сила постоянного тока	от 4 до 20 мА от 0 до 5 мА от 0 до 20 мА	от 4 до 20 мА	±0,15	±0,01
Корунд-БПД-24Ех1а	Сила постоянного тока	от 4 до 20 мА	от 0 до 5 мА от 4 до 20 мА	±0,1	±0,01
Корунд-БРИСН	Сила постоянного тока, Напряжение постоянного тока	от 0 до 5 мА от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 5 В от 1 до 5 В от 0 до 10 В от 1 до 10 В	от 0 до 5 мА от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 5 В от 1 до 5 В от 0 до 10 В от 1 до 10 В	±0,15	±0,01
Корунд-М2 Корунд-М21 Корунд-М3 Корунд-М4 Корунд-М720 Корунд-М721 Корунд-М722 Корунд-М723 Корунд-М730 Корунд-М740 Корунд-М741 Корунд-М742	Сила постоянного тока	от 0 до 20 мА	от 0 до 20 мА	±0,1	±0,01

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6
Корунд-М540 Корунд-М540Н	Напряжение постоянного тока (термопары)	Т (от -200 до +400 °С) Е (от -200 до +900 °С) J (от -200 до +1200 °С) К (от -200 до +1372 °С) N (от -200 до +1300 °С) R (от -40 до +1768 °С) S (от -40 до +1768 °С) В (от +320 до +1820 °С) А-1(от +0 до +2500 °С) L (от -200 до +800 °С)	от 0 до 5 мА от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 5 В от 1 до 5 В от 0 до 10 В от 1 до 10 В	±0,25	±0,01
	Электрическое сопротивление постоянному току	от 0 до 2,0 кОм	от 0 до 5 мА от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 5 В от 1 до 5 В от 0 до 10 В от 1 до 10 В	±0,25	±0,01
	Электрическое сопротивление постоянному току (термопреобразователей сопротивления)	50М (от -50 до +150 °С) 100М (от -50 до +150 °С) 50П (от -200 до +850 °С) 100П (от -200 до +850 °С) Pt100 (от -200 до +850 °С)	от 0 до 5 мА от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 5 В от 1 до 5 В от 0 до 10 В от 1 до 10 В	±0,25	±0,01
Корунд-М31 Корунд-М731	Напряжение постоянного тока	от 0 до 0,5 В	от 0 до 0,5 В	±0,1	±0,01

Таблица А.2 – Идентификационные данные ПО

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО
Внутреннее ПО	Программа обработки сигналов в барьерах Корунд -М5,-М5Н,-М505,-М505Н,-М510,-М540, -М540Н, -БРИСН	М540_№_UNI.dfu	Контрольная сумма по алгоритму SHA-1 OF35AFECBE081E78FA3941A950F2AO...

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Рекомендуемые схемы подключения приборов при поверке

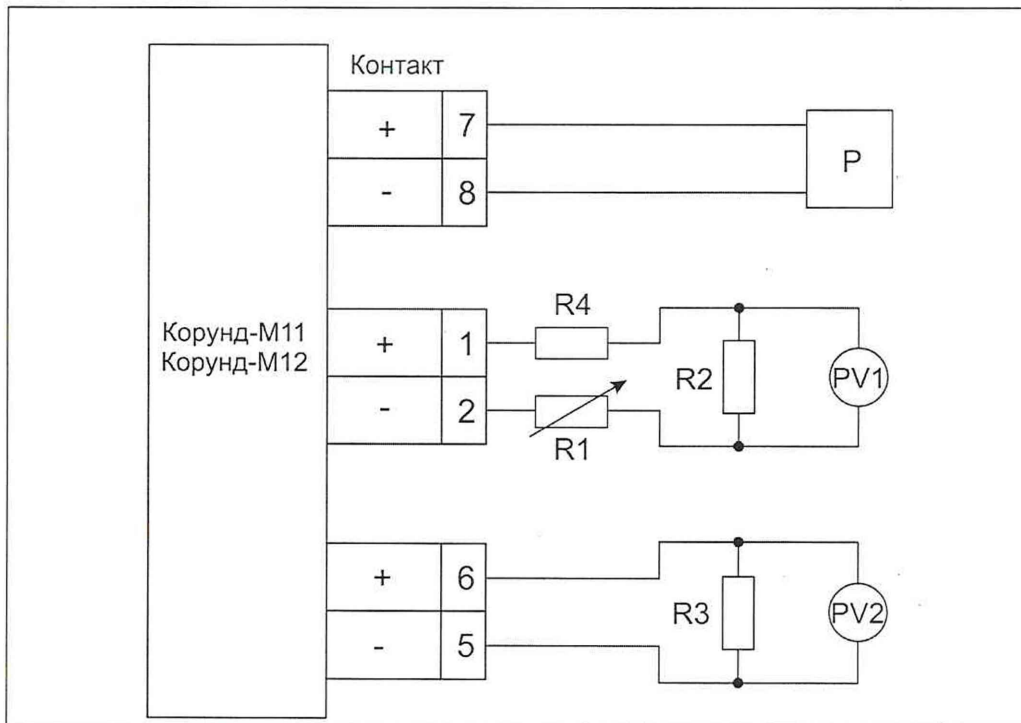


Рисунок Б.1 Схема поверки Корунд-М11, Корунд-М12

PV1, PV2 - вольтметр; P - источник питания; R1 - магазин сопротивлений;
R2, R3 - образцовая катушка сопротивлений 100 Ом; R4 - резистор С2-23-0,25-510 Ом.

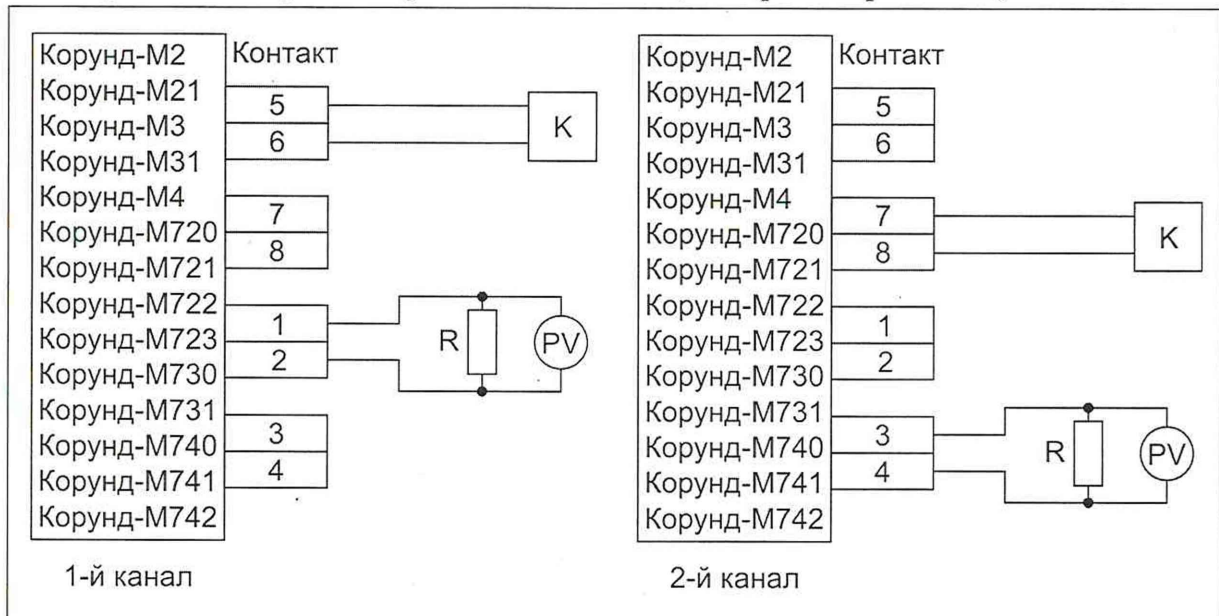


Рисунок Б.2 Схема поверки пассивных барьеров

K - калибратор силы или напряжения постоянного тока; PV - вольтметр; R - образцовая катушка сопротивления

ПРИЛОЖЕНИЕ Б (продолжение)

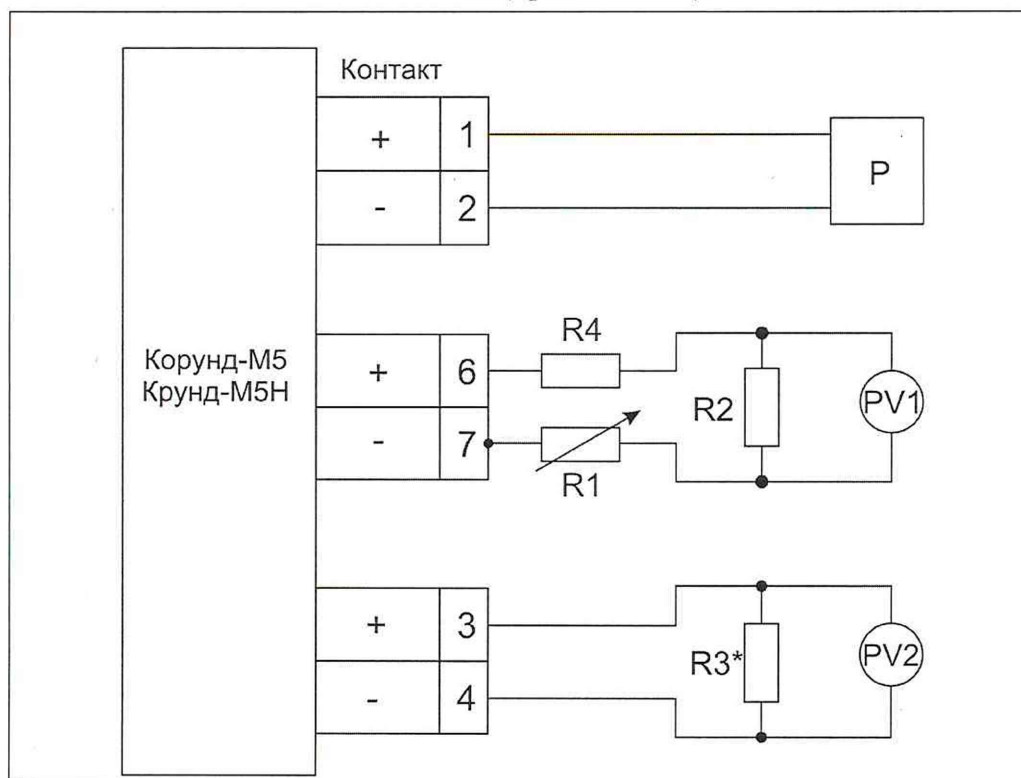


Рисунок Б.3 Схема поверки Корунд-М5, Корунд-М5Н

PV1, PV2 - вольтметр; P - источник питания; R1 - магазин сопротивлений; R2, R3 - образцовая катушка сопротивлений 100 Ом; R4 – резистор С2-23-0,25-510 Ом.

* при выходном сигнале напряжения постоянного тока R3 не устанавливают.

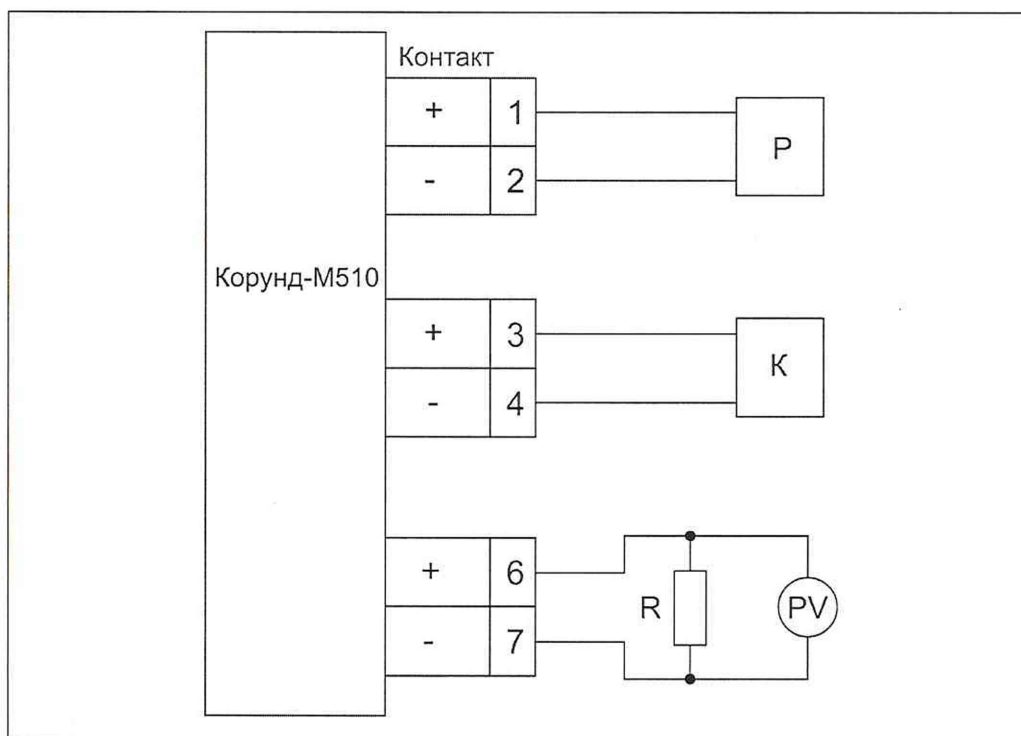


Рисунок Б.4 Схема поверки Корунд-М510

PV - вольтметр; P - источник питания; K – калибратор постоянного тока; R - образцовая катушка сопротивлений 100 Ом

ПРИЛОЖЕНИЕ Б (продолжение)

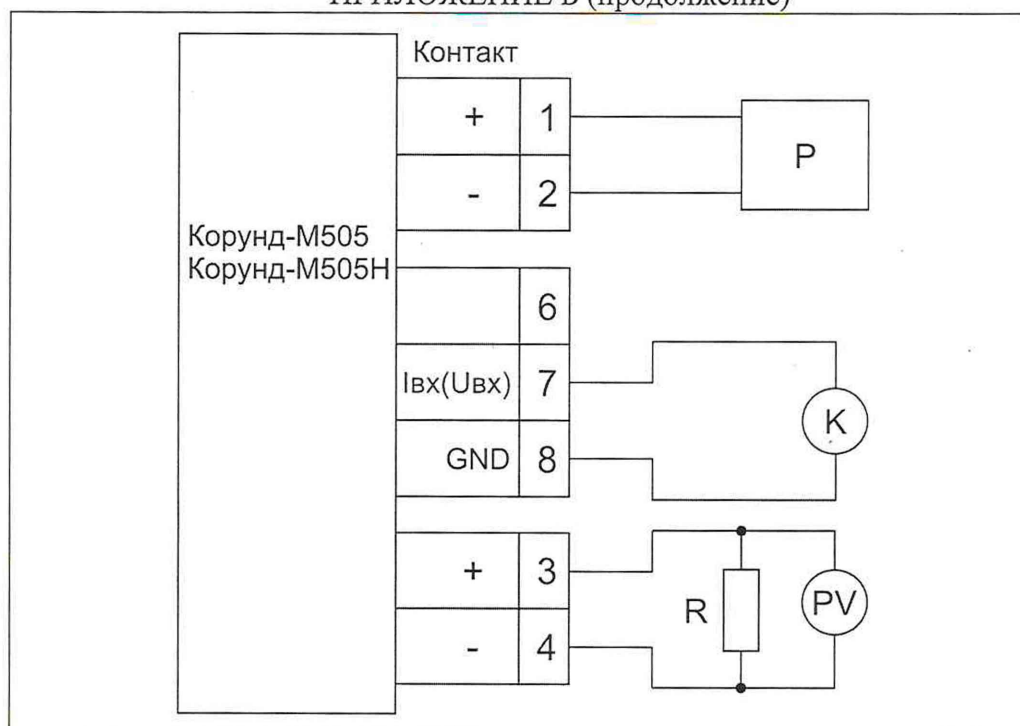


Рисунок Б.5 Схема поверки Корунд-М505, Корунд-М505Н

PV - вольтметр; P - источник питания; K - калибратор силы (напряжения) постоянного тока; R - образцовая катушка сопротивлений 100 Ом (при выходном сигнале напряжения постоянного тока R не устанавливается).

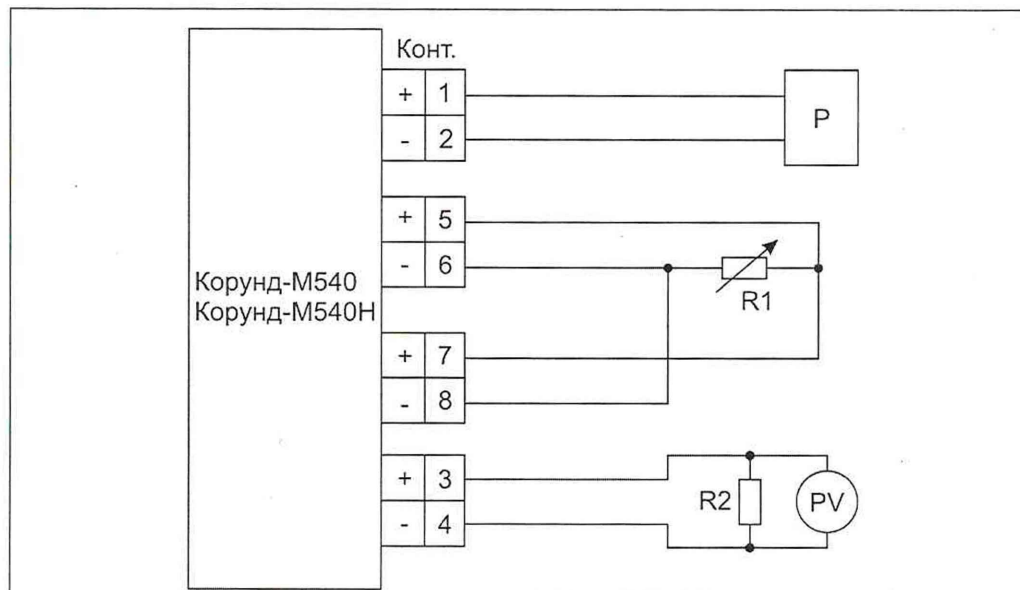


Рисунок Б.6 Схема поверки Корунд-М540, Корунд-М540Н

для термосопротивлений и потенциометрических датчиков

P - источник питания; PV - вольтметр; R1 - магазин сопротивлений; R2 - образцовая катушка сопротивлений 100 Ом (при выходном сигнале напряжения постоянного тока R не устанавливается).

ПРИЛОЖЕНИЕ Б (продолжение)

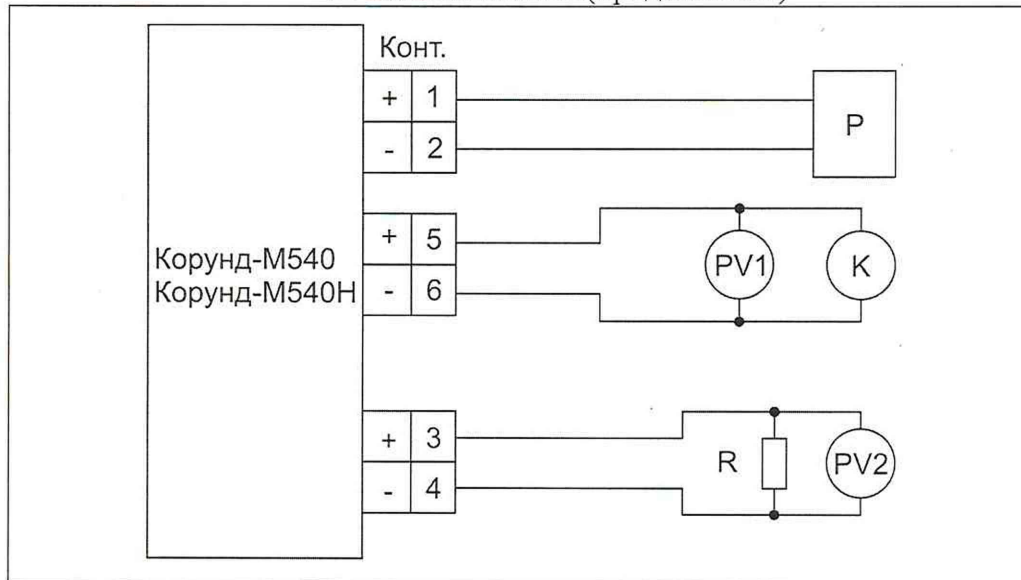


Рис. Б.7 Схема поверки Корунд-М540, Корунд-М540Н для термопар

Р – источник питания; PV1, PV2 – вольтметр; R – образцовая катушка сопротивлений 100 Ом (при выходном сигнале напряжения постоянного тока R не устанавливается), К – калибратор.

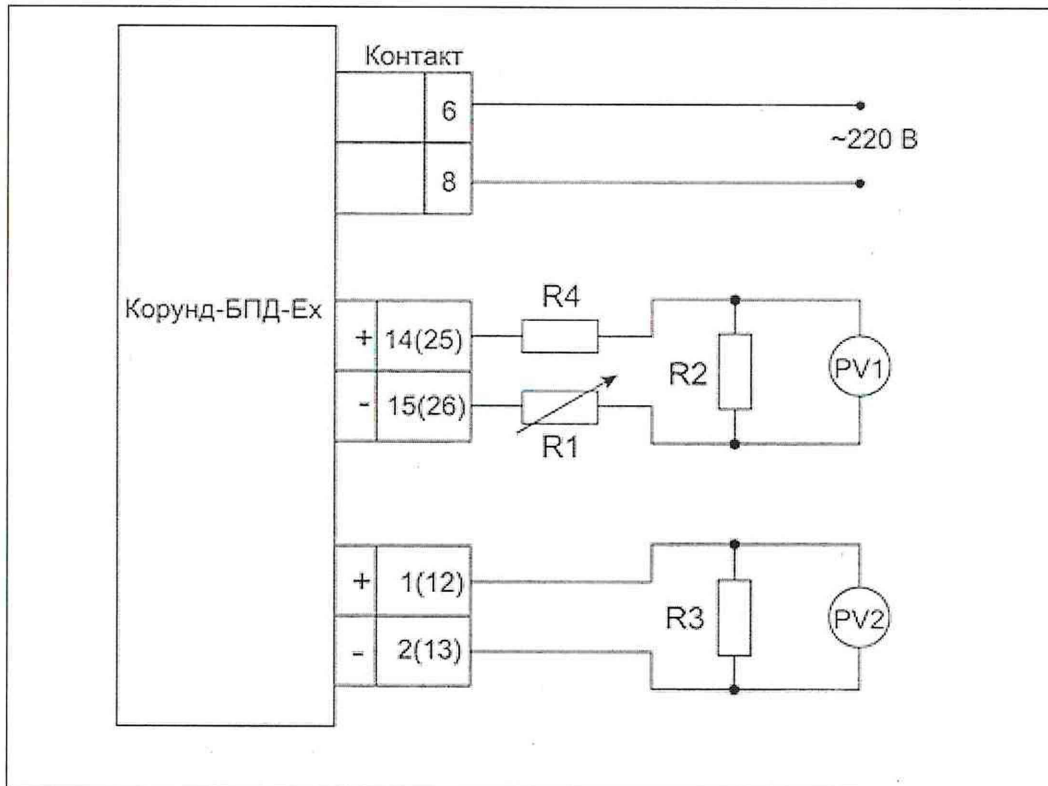


Рис. Б.8 Схема поверки Корунд-БПД-24Ех

PV1, PV2 – вольтметры; R1 – магазин сопротивлений; R2, R3 – образцовая катушка сопротивлений 100 Ом; R4 -резистор 0,25 Вт 510 Ом;

ПРИЛОЖЕНИЕ Б (продолжение)

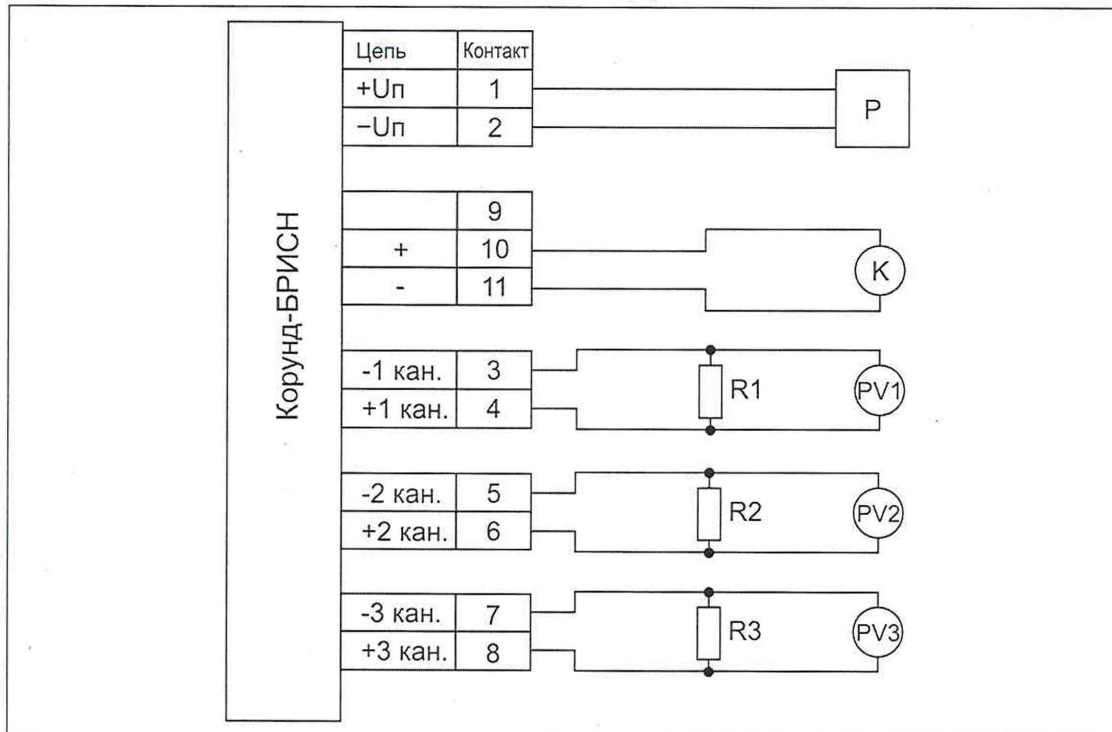


Рис. Б.9 Схема поверки Корунд-БРИСН
с разветвлением на 3 канала

P – источник питания; K – калибратор силы (напряжения) постоянного тока PV1, PV2, PV3 – вольтметры; R1, R2, R3 – образцовая катушка сопротивлений 100 Ом;

* R1, R2, R3 - используются только при выходном сигнале силы постоянного тока. При выходном сигнале напряжение постоянного тока катушки сопротивления не подсоединяются.