

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Барьеры энергетические искрозащиты КОРУНД-Мxxx, КОРУНД- БПД-24Ех

Назначение средства измерений

Барьеры энергетические искрозащиты КОРУНД-Мxxx, КОРУНД-БПД-24Ех (далее – барьеры) представляют собой промежуточные измерительные преобразователи, воспринимающие измерительные сигналы от датчиков в виде силы и напряжения постоянного тока, сопротивления (в том числе сигналов от термопреобразователей сопротивления) и передающие их во вторичную часть измерительной системы, с номинальным коэффициентом передачи. Барьеры предназначены для установки на границе опасной и безопасной зон производств с целью защиты электрических цепей аналоговых датчиков, расположенных в опасной зоне, от попадания недопустимо большой электрической мощности из безопасной зоны при развитии аварии во вторичной части измерительной системы, расположенной в безопасной зоне.

Описание средства измерений

Барьеры КОРУНД-Мxxx включают следующие модели: активные барьеры с питанием постоянным током (КОРУНД-М1х), пассивные барьеры (КОРУНД-М2х, КОРУНД-М72х, КОРУНД-М3х, КОРУНД-М4, КОРУНД-М73х, КОРУНД-М74х), активные барьеры с гальванической развязкой (КОРУНД-М5xx), а также активные барьеры с сетевым питанием (КОРУНД - БПД-24Ех).

Принцип действия барьеров КОРУНД-М1х основан на ограничении тока и напряжения на искробезопасном входе барьера до безопасных уровней в аварийных ситуациях и преобразовании тока, протекающего в искробезопасной цепи в выходной токовый сигнал постоянного тока 0-5 мА или 4-20 мА (в зависимости от исполнения барьера) с заданной нагрузочной способностью. КОРУНД-М1х – барьеры с входной искробезопасной цепью уровня “ib”, имеющие маркировку по взрывозащите [Exib]ПС/ПВ/ПА и предназначены для работы с датчиками с унифицированными выходными сигналами постоянного тока, имеющими вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь». Конструктивно барьеры КОРУНД-М1х изготавливаются в неразборном пластмассовом корпусе с креплением к шине заземления двумя штырями и в корпусе из ударопрочного полистирола для монтажа на DIN-рейку.

Принцип работы барьеров КОРУНД-М5xx основан на преобразовании входного сигнала постоянного тока в цифровой код с последующей передачей их через оптроны в гальванически отделенный каскад. В выходном каскаде осуществляется обратное преобразование кода в напряжение и далее в выходной ток. Барьеры КОРУНД-М5xx выполняются только в корпусе из ударопрочного полистирола с креплением на DIN-рейку без использования клемм заземления. Барьеры КОРУНД-М5xx осуществляют гальваническую развязку между источником и приемником измерительного сигнала, а также между измерительными цепями и цепями питания. Серия барьеров КОРУНД-М5XX включает в себя следующие приборы:

- активный барьер КОРУНД-М5 предназначен для организации питания и искрозащиты сигнальных цепей взрывозащищенных двухпроводных датчиков, формирующих унифицированный информативный сигнал постоянного тока 4-20мА. КОРУНД-М5 – барьер с входной искробезопасной цепью уровня «ia».

- активный барьер КОРУНД-М510 предназначен для работы с техническими средствами промышленной автоматики, не содержащими собственных источников

электропитания (например, электропневматические преобразователи и позиционеры). Выходные цепи барьера имеют уровень взрывозащиты «ia».

- активный барьер КОРУНД-М520 – по входным цепям аналогичен барьеру КОРУНД-М5, но имеет двухканальный выход в виде двух групп “сухих” контактов. Барьер имеет два регулируемых уровня срабатывания, и сигнализатор обрыва линии связи с датчиком. По входным цепям барьер имеет уровень искрозащиты «ia».

- активный барьер КОРУНД-М530 – предназначен для работы с контактным датчиком в виде пары сухих контактов или датчиком положения с токовым выходным сигналом по стандарту DIN 19234 (NAMUR). Барьер имеет фиксированный ток срабатывания ($2 \pm 0,2$) мА. Барьер также снабжен сигнализатором обрыва линии связи с датчиком. По входным цепям барьер имеет уровень искрозащиты «ia».

- активный барьер КОРУНД-М530-2 – двухканальный барьер, предназначенный для работы с контактным датчиком в виде пары сухих контактов или датчиком положения с токовым выходным сигналом по стандарту DIN 19234 (NAMUR). Барьер имеет фиксированный ток срабатывания ($2 \pm 0,2$) мА. Барьер также снабжен сигнализатором обрыва линии связи с датчиком. По входным цепям барьер имеет уровень искрозащиты «ia».

- активный барьер КОРУНД-М540 – предназначен для работы с термопреобразователями сопротивления ТСМ-50, ТСМ-100, ТСР-50, ТСР-100 с градуировочными характеристиками по ГОСТ 6651-2009, и другими термопреобразователями. Выходным сигналом барьера служит унифицированный сигнал постоянного тока 0-5 мА или 4-20 мА. По входным и выходным цепям барьер имеет уровень взрывозащиты «ia».

- активный двухканальный барьер КОРУНД-М570 – предназначен для организации питания и искрозащиты сигнальных цепей двух взрывозащищенных быстродействующих датчиков импульсов тока, например, «открытый коллектор». Выходным сигналом каждого канала барьера является импульсный сигнал типа «открытый коллектор». Барьер имеет входные искробезопасные цепи уровня искрозащиты «ia». Датчики, подключаемые к входу барьера, должны иметь вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь».

Барьеры КОРУНД-М2х, КОРУНД-М3х, КОРУНД-М7хх, КОРУНД-М4 представляют из себя пассивные электрические элементы, состоящие из предохранителей, резисторов и стабилитронов и относятся к типовым барьерам безопасности на диодах (стабилитронах) с обязательным искрозащитным заземлением. Барьеры участвуют в передаче аналоговых сигналов датчиков из взрывоопасной зоны во взрывобезопасную. На измерительный канал оказывает влияние сопротивление барьера и ток утечки барьера. Пассивные барьеры КОРУНД-М2х, КОРУНД-М72х, КОРУНД-М3х, КОРУНД-М73х, КОРУНД-М4, КОРУНД-М74х предназначены для работы с термопреобразователями сопротивления, с датчиками с выходным сигналом силы постоянного тока, а также с другими техническими средствами промышленной автоматики, не содержащими собственных источников электропитания (например, электропневматические преобразователи и позиционеры). КОРУНД-М2х, КОРУНД-М72х - барьеры двухканальные с входными искробезопасными цепями уровня «ib». КОРУНД-М3х, КОРУНД-М73х - барьеры двухканальные с входными искробезопасными цепями уровня «ia». КОРУНД-М4, КОРУНД-М74х - барьеры двухканальные с входными искробезопасными цепями уровня «ia». Барьеры КОРУНД – М7хх отличаются от остальных барьеров серии КОРУНД – Мхх более высокими значениями максимального выходного тока и максимальных значений внешних емкостей и индуктивностей, а также меньшими значениями проходного сопротивления. Конструктивно барьеры КОРУНД-М2х, КОРУНД-М3х, КОРУНД-М4, КОРУНД-М7хх изготавливаются в неразборном пластмассовом корпусе с креплением к шине заземления двумя штырями и в корпусе из ударопрочного полистирола для монтажа на DIN-рейку.

Активные барьеры искрозащиты с сетевым питанием КОРУНД-БПД-24Ех предназначены для организации питания и искрозащиты сигнальных цепей двухпроводных

датчиков с унифицированным выходным сигналом 4-20 мА постоянного тока. Барьеры КОРУНД-БПД-24Ех входные искробезопасные цепи уровня "ia" или "ib" (в зависимости от вариантов исполнения). Барьеры КОРУНД-БПД-24Ех выполняются только в корпусе из ударопрочного полистирола с креплением на DIN-рейку с использованием шины заземления.

Все электрические подключения к барьерам осуществляются посредством клеммных соединителей. Функциональные схемы барьеров с указанием номеров клемм размещены на боковой поверхности барьера.

Фотографии общего вида барьеров искрозащиты приведены на рисунках 1 - 15.



Рисунок 1 – Общий вид барьера КОРУНД -М2



Рисунок 2 – Общий вид барьера КОРУНД -М2 (DIN-исполнение)



Рисунок 3 – Общий вид барьера КОРУНД -М3



Рисунок 4 – Общий вид барьера КОРУНД -М3 (DIN-исполнение)



Рисунок 5 – Общий вид барьера
КОРУНД -М4



Рисунок 6 – Общий вид барьера
КОРУНД -М5



Рисунок 7 – Общий вид барьера
КОРУНД -М11



Рисунок 8 – Общий вид барьера
КОРУНД -М11 (DIN-исполнение)



Рисунок 9 – Общий вид барьера
КОРУНД -М31



Рисунок 10 – Общий вид барьера
КОРУНД -М520



Рисунок 11 – Общий вид барьера
КОРУНД -М530



Рисунок 12 – Общий вид барьера
КОРУНД -М530-2 (двухканальный)



Рисунок 13 – Общий вид барьера
КОРУНД -М540



Рисунок 14 – Общий вид барьера
КОРУНД -М570



Рисунок 15 – Общий вид барьеров
КОРУНД -М7хх

Программное обеспечение

Метрологически значимое программное обеспечение (ПО) (только для моделей КОРУНД-М5, КОРУНД-М510, КОРУНД-М54) жёстко зашито в микропроцессоре барьера и недоступно пользователю, после записи рабочей программы становится невозможно прочитать или изменить какую-либо часть программы. Это выполняется только с помощью специализированных программ в условиях завода-изготовителя барьера.

Метрологические характеристики барьеров нормированы с учётом влияния на них ПО. Идентификационные данные метрологически значимого ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные метрологически значимого ПО

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
Внутреннее ПО	Программа обработки сигналов в барьерах КОРУНД-М5, КОРУНД-М510, КОРУНД-М540	М5-683-1.asm	-	-

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «А» по МИ 3286-2010.

В барьерах отсутствует возможность внесения изменений (преднамеренных или непреднамеренных) в ПО посредством внешних интерфейсов.

Защита барьера от преднамеренного изменения ПО через внутренний интерфейс (вскрытие барьера) обеспечивается введением кода защиты в микропроцессор.

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики барьеров приведены в таблицах 2- 4.

Таблица 2 - Допустимые значения максимального выходного напряжения U_0 , максимального выходного тока I_0 , а также предельные параметры внешних искробезопасных электрических цепей барьеров

Наименование модели барьера	Уровень взрывозащиты	Подгруппа взрывозащитного электрооборудования	Максимальное выходное напряжение U_0 , В	Максимальный выходной ток, I_0 , А	Максимальная внешняя емкость, C_0 , мкФ			Максимальная внешняя индуктивность, L_0 , мГн		
					ПС	ПВ	ПА	ПС	ПВ	ПА
КОРУНД-М11	[Exib]	ПС/ПВ	24,0	0,10	0,11	0,75	-	1,5	6,0	-
КОРУНД-М12	[Exib]	ПС/ПВ	12,0	0,12	0,75	7,0	-	5,25	21,0	-
КОРУНД-М2	[Exib]	ПС/ПВ	12,8	0,12	0,75	7,0	-	5,25	21,0	-
КОРУНД-М720	[Exib]	ПС/ПВ/II А		0,64	1,06	6,8	24,2	0,13	1,06	2,0
КОРУНД-М21	[Exib]	ПС/ПВ	24,0	0,10	0,11	0,75	-	1,5	6,0	-
КОРУНД-М721	[Exib]	ПС		0,17	0,125	-	-	1,2	-	-
КОРУНД-М722	[Exib]	ПВ		0,4	-	0,93	-	-	0,87	-
КОРУНД-М723	[Exib]	ПА		0,6	-	-	3,35	-	-	0,53
КОРУНД-М3	[Exia]	ПС/ПВ	12,8	0,12	0,75	7,0	-	5,25	21,0	-
КОРУНД-М730	[Exia]	ПС/ПВ/II А		0,427	1,06	6,8	24,2	0,32	2,2	3,45
КОРУНД-М31	[Exia]	ПС/ПВ	4,1	0,25	3,5	35,0	-	2,0	6,0	-
КОРУНД-М731	[Exia]	ПС/ПВ/II А	6,8	0,68	17,9	380	1000	0,23	0,8	1,7
КОРУНД-М4	[Exia]	ПС/ПВ	24,0	0,10	0,11	0,75	-	1,5	6,0	-
КОРУНД-М740	[Exia]	ПС		0,174	0,125	-	-	1,2	-	-
КОРУНД-М741	[Exia]	ПВ		0,4	-	0,93	-	-	0,87	-
КОРУНД-М742	[Exia]	ПА		0,6	-	-	3,35	-	-	0,53
КОРУНД-М5	[Exia]	ПС/ПВ	8,2	0,12	0,11	0,75	-	1,5	6,0	-
КОРУНД-М510	[Exia]	ПС/ПВ		0,12	0,11	0,75	-	1,5	6,0	-
КОРУНД-М520	[Exia]	ПС/ПВ		0,12	0,11	0,75	-	1,5	6,0	-
КОРУНД-М530	[Exia]	ПС/ПВ		0,12	0,75	7,0	-	5,25	21,0	-
КОРУНД-М530-2	[Exia]	ПС/ПВ	8,2	0,12	0,75	7,0	-	5,25	21,0	-
КОРУНД-М540	[Exia]	ПС/ПВ	3,0	0,12	0,75	7,0	-	5,25	21,0	-
КОРУНД-М570	[Exia]	ПС/ПВ	8,2	0,12	0,75	7,0	-	5,25	21,0	-
КОРУНД-БПД-24Exia	[Exia]	ПС	24,0	0,12	0,11	0,75	-	1,5	6,0	-
КОРУНД-БПД-24Exib	[Exib]	ПС	24,0	0,12	0,11	0,75	-	1,5	6,0	-

Примечание к таблице 2 - ПС, ПВ, ПА - подгруппы взрывозащищенного электрооборудования.

Таблица 3 – Значения проходных сопротивлений барьеров КОРУНД-М2х, КОРУНД-М3х, КОРУНД-М4, КОРУНД-М7хх

Наименование модели барьера	Номер канала	R_{\max} , Ом	$R_{\text{ВВ}\max}$, Ом	$R_{\text{НВ}\max}$, Ом
КОРУНД-М2	1	170	170	0 (КЗ)
	2	170	170	0 (КЗ)
КОРУНД-М720	1	30	30	0 (КЗ)
	2	30	30	0 (КЗ)
КОРУНД-М21	1	280	280	0 (КЗ)
	2	280	280	0 (КЗ)
КОРУНД-М721	1	150	150	0 (КЗ)
	2	150	150	0 (КЗ)
КОРУНД-М722	1	70	70	0 (КЗ)
	2	70	70	0 (КЗ)
КОРУНД-М723	1	50	50	0 (КЗ)
	2	50	50	0 (КЗ)
КОРУНД-М3	1	220	110	110
	2	220	110	110
КОРУНД-М730	1	50	25	25
	2	50	25	25
КОРУНД-М31	1	90	45	45
	2	90	45	45
КОРУНД-М731	1	30	15	15
	2	30	15	15
КОРУНД-М4	1	330	165	165
	2	330	165	165
КОРУНД-М740	1	160	80	80
	2	160	80	80
КОРУНД-М741	1	80	40	40
	2	80	40	40
КОРУНД-М742	1	60	30	30
	2	60	30	30

Примечание - R_{\max} - полное проходное сопротивление барьера для токового сигнала, равное $R_{\text{ВВ}\max} + R_{\text{НВ}\max}$; $R_{\text{ВВ}\max}$ - проходное сопротивление верхней ветви барьера; $R_{\text{НВ}\max}$ - проходное сопротивление нижней ветви барьера.

Таблица 4 - Диапазоны входных/выходных сигналов барьеров КОРУНД М5хх

Наименование барьера	Входной сигнал	Выходной сигнал
КОРУНД-М5	4-20 мА 4-20 мА	4-20 мА 0-5 мА
КОРУНД-М510	4-20 мА 0-5 мА	4-20 мА 4-20 мА
КОРУНД-М520	4-20 мА	Две группы сухих контактов (ГСК)
КОРУНД-М530	Сухой контакт, или сигнал пост. тока	Одна ГСК
КОРУНД-М530-2	1-5,5 мА	Две ГСК
КОРУНД-М540	ТСМ50, ТСМ100, (от минус 180°С до плюс 200°С) ТСП50, ТСП100, (от минус 200°С до плюс 850°С)	4-20 мА 0-5 мА
КОРУНД-М570	Открытый коллектор	Открытый коллектор

Пределы допускаемой основной приведённой погрешности преобразования входного сигнала для барьеров КОРУНД-М1х и передачи сигналов через барьеры КОРУНД-М2х, КОРУНД - М72х, КОРУНД-М4, КОРУНД- М74х, выраженные в процентах от диапазона изменения выходного сигнала, $\pm 0,1 \%$.

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразования входного сигнала для барьеров КОРУНД-М5, КОРУНД-М510, выраженные в процентах от диапазона изменения выходного сигнала, $\pm 0,15 \%$.

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности срабатывания барьеров КОРУНД-М520 $\pm 0,25 \%$ от диапазона изменения входного сигнала.

Погрешность уровня срабатывания барьеров КОРУНД-М530, КОРУНД-М530-2, КОРУНД-М570 0,2 мА при уровне срабатывания 2 мА.

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразования сигналов от термопреобразователей сопротивления ТСМ, ТСП в унифицированный выходной сигнал силы постоянного тока барьеров КОРУНД-М540 $\pm 0,25 \%$ от диапазона измерения сопротивления термопреобразователя.

Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности изменения значения выходного сигнала барьеров, вызванное изменением температуры окружающего воздуха, $\pm 0,1\%$ от диапазона изменения выходного сигнала на каждые 10 °С.

Ток утечки барьеров КОРУНД-М2х, КОРУНД- М72х, КОРУНД -М4х, КОРУНД - М74х при напряжении питания U_0 (таблица 2) и нулевом токе в искробезопасной цепи не более 10 мкА.

Отклонения значения проходного сопротивления пассивных барьеров КОРУНД -М2х, КОРУНД -М3х, КОРУНД -М4, КОРУНД -М7хх, от указанных в таблице 3 могут составлять $\pm 10 \%$.

Рабочие условия применения:

температура окружающей среды	от минус 10 до + 60 °С (КОРУНД - М1х, КОРУНД -М5хх, КОРУНД-БПД-24Ех); от минус 10 до + 50 °С (остальные модели)
относительная влажность	от 45 до 80 % без конденсации влаги;
атмосферное давление	от 84 до 106,7 кПа.

Масса – 120 г (кроме модели КОРУНД - БПД-24Ех – 1,5 кг).

Средний срок службы - 12 лет.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входят:

- барьеры искрозащиты согласно заказа;
- руководство по эксплуатации (на комплект поставки);
- паспорт;
- упаковка.

Поверка

осуществляется в соответствии с разделом 13 «Методика поверки» руководства по эксплуатации КТЖЛ.425624.001 РЭ, утвержденным ФГУП «ВНИИМС» 14.01.2014.

Перечень основного оборудования для поверки: вольтметр универсальный цифровой Щ31, 0-10 В, класс точности 0,005/0,001; магазин сопротивлений МСР-60М, класс точности 0,02; мера электрического сопротивления Р331 100 Ом, класс точности 0,01; источник питания постоянного тока Б5-75, 0-50 В.

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений приведён в руководстве по эксплуатации КТЖЛ.425624.001 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к барьерам энергетическим искрозащиты КОРУНД -Мххх, КОРУНД -БПД-24Ех

ГОСТ Р 51330.10-99	Электрооборудование взрывозащищенное. Часть II. Искробезопасная электрическая цепь.
ГОСТ Р 52931-2008	Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.
ТУ 4217-003-29301297-12	Технические условия «Энергетические барьеры искрозащиты КОРУНД -Мххх, КОРУНД -БПД-24Ех»

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений:

- осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «СТЭНЛИ»
(ООО «СТЭНЛИ»)

Юридический адрес: Москва, 105064, Россия,
ул. Земляной вал, д.27, стр.4, оф.100

тел.: +7 (499) 764-99-83, факс: +7 (495)917-87-53

e-mail: info@stenli.ru, <http://www.stenli.ru>

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66;

E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Бульгин

М.п. «____» _____ 2014 г.