

# КАТАЛОГ

оборудование  
электрохимической защиты



**ЭНЕРГОМЕРА**

## СОДЕРЖАНИЕ

### ВЫПРЯМИТЕЛИ ДЛЯ КАТОДНОЙ ЗАЩИТЫ

3

#### Автоматические выпрямители для наружного размещения

■ В-ОПЕ-М1, серия В.....	4
■ В-ОПЕ-М2, серия В.....	4
■ В-ОПЕ-М3, серия В.....	4

#### Автоматические выпрямители встраиваемого исполнения

■ В-ОПЕ-М5, серия В.....	14
■ В-ОПЕ-М6, серия В.....	14
■ В-ОПЕ-М7, серия В.....	14

#### Ручные выпрямители для наружного размещения

■ В-ОПЕ-М4.....	24
-----------------	----

### ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ И МОДУЛИ ДЛЯ КАТОДНОЙ ЗАЩИТЫ

29

■ ПНКЗ-ППЧ-М10.....	30
■ МКЗ-М12.....	35
■ МПН-ОПЕ-М14.....	43
■ ПНКЗ-ППЧ-М10.....	47
■ ПН-ОПЕ-М11.....	49

### ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ДРЕНАЖИ

54

■ ДРП-М1.....	55
---------------	----

### ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

58

■ Устройство автоматического включения резервного преобразователя АВРП-1-У2, АВРП-2Т-У2.....	59
■ Преобразователь сигналов телемеханики ПСТ-3МВ.....	65
■ Блоки диодно-резисторные БДР-М2.....	70
■ Коммутационно-измерительные пункты КИП.....	79
■ Плакатные трассоуказатели ПТ.....	83
■ Устройство защиты от грозových перенапряжений УЗГП-1.....	86
■ Электроды сравнения неполяризующиеся медно-сульфатные длительного действия ЭСН-МС2 ПК.....	89
■ Электроды сравнения неполяризующиеся медно-сульфатные длительного действия ЭМС-К.....	92
■ Датчик скорости коррозии ДСК-1.....	95
■ Устройства распределительные катодной защиты высоковольтные УКЗВ.....	99
■ Устройства распределительные катодной защиты низковольтные УКЗН.....	106

### ПРИЛОЖЕНИЯ

111

Заявка на оборудование ЭХЗ.....	112
Наши деловые партнеры и представители.....	113

**ОАО «Концерн Энергомера»** – крупная многоотраслевая динамично развивающаяся компания. Продукция, выпускаемая предприятиями, входящими в состав Концерна, завоевала широкую известность и прочные лидерские позиции на отечественном и международном рынках. Производится широкий спектр качественной электротехнической продукции: счетчики электрической энергии, щитовое и шкафовое оборудование, низковольтная аппаратура, устройства защитного отключения, оборудование для поверки приборов учета, система АСКУЭ.

С 1998 года одним из приоритетных направлений деятельности Концерна является выпуск оборудования для электрохимической защиты трубопроводов и других подземных металлических сооружений от подземной (грунтовой) коррозии. Всё выпускаемое оборудование разрабатывается квалифицированными специалистами **«Корпоративного института электротехнического приборостроения «ЭНЕРГОМЕРА»** и производится на специализированном предприятии **«Ставропольский электротехнический завод «Энергомера»**.

По уровню технологий производства, по научным и проектно-конструкторским разработкам новых и модернизации серийных продуктов, по объему их продаж Компания прочно занимает ведущие позиции среди российских предприятий, выпускающих аналогичную продукцию. СЭТЗ «Энергомера» поставляет устройства ЭХЗ крупным российским потребителям: ОАО «ГАЗПРОМ», ОАО «Газпромрегионгаз», ОАО «АК «Транснефть», а также в страны ближнего зарубежья, например в Республику Казахстан.

Разработана и освоена в производстве большая номенклатура продукции для систем противокоррозионной защиты под торговой маркой «Энергомера»: автоматические и ручные выпрямители и преобразователи для катодной защиты, дренажи резисторные поляризованные, блоки диодно-резисторные, электроды сравнения неполяризуемые, коммутационно-измерительные пункты, устройства сопряжения к различным системам телемеханики и ряд другого оборудования.

### **Продукция торговой марки «Энергомера» отличается:**

- стабильными функциональными показателями;
- высоким качеством;
- надежностью при эксплуатации;
- повышенным сроком службы;
- простотой и удобством в эксплуатации;
- унифицированной конструкцией шкафов выпрямителей и преобразователей;
- новой технологией окраски, значительно повышающей коррозионную стойкость корпуса;
- стабильностью работы в различных климатических зонах с широким диапазоном температур окружающей среды;
- удобством и простотой при транспортировке и монтаже.

Вся представленная в каталоге продукция сертифицирована и соответствует требованиям основных стандартов РФ в области противокоррозионной защиты подземных сооружений: ГОСТ Р 51164-98, ГОСТ 9.602-2005, требованиям нормативных документов потребителей.

**Компания всегда поможет нашим потребителям в выборе продукции. Предложит взаимовыгодные условия партнерства индивидуально для каждого потребителя. Полнота и разнообразие оборудования, выпускаемого Компанией «Энергомера», позволяют удовлетворить спрос на сравнительно недорогие и эффективные комплекты средства электрохимической защиты, выбрать оптимальное по характеристикам и стоимости оборудование для решения индивидуальных задач конкретного потребителя по обеспечению эффективной и надежной защиты подземных металлических сооружений от электрохимической коррозии.**



# ВЫПРЯМИТЕЛИ ДЛЯ КАТОДНОЙ ЗАЩИТЫ «ЭНЕРГОМЕРА»

Выпрямители с торговой маркой «ЭНЕРГОМЕРА»  
выпускаются предприятием  
«Ставропольский электротехнический завод  
«Энергомера»

Адрес предприятия: 355008, Россия,  
г. Ставрополь, ул. Апанасенковская, 4,  
тел.: +7(8652) 28-13-90 (приемная),  
+7(8652) 28-15-57 (главный инженер),  
+7(8652) 95-12-71 (отдел продаж).

**ОСТЕРЕГАЙТЕСЬ ПОДДЕЛКИ!**

АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫПРЯМИТЕЛИ «ЭНЕРГОМЕРА»  
ДЛЯ НАРУЖНОГО РАЗМЕЩЕНИЯ

## **В-ОПЕ-М1, В-ОПЕ-М2, В-ОПЕ-М3**

СЕРИЯ В



### **назначение**

Автоматические выпрямители «ЭНЕРГОМЕРА» В-ОПЕ-М1, В-ОПЕ-М2, В-ОПЕ-М3, серии В, предназначены для эффективной электрохимической (катодной) защиты подземных металлических сооружений (газопроводов, нефтепроводов,

продуктопроводов, резервуаров-хранилищ, объектов коммунального хозяйства и других аналогичных объектов) от электрохимической (грунтовой) коррозии.

Предназначены для размещения на открытом воздухе (категория размещения – 1).

### **область применения**

Предприятия различных видов деятельности, имеющие подземные металлические сооружения: газопроводы, нефтепроводы, продуктопроводы магистрального и немагистрального назначения, другие трубопроводы различного назначения, объекты коммунального хозяйства, резервуары-хранилища и другие аналогичные объекты,

расположенные в различных грунтах, в т.ч. в грунтах с повышенной агрессивностью, а также в зонах воздействия блуждающих токов, возникающих от рельсового электротранспорта, от источников электроснабжения, линий электропередачи, вследствие природных явлений.

### **нормативно-правовое обеспечение**

- Соответствуют ГОСТ Р 51164-98 «Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии» (кроме уровня пульсации выходного тока для В-ОПЕ-М1).
- Соответствуют ГОСТ 9.602-2006 «Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии».
- Выпускаются по техническим условиям:  
В-ОПЕ-М1, В-ОПЕ-М3, серии В - по ТУ 3415-001-46164008-2007;  
В-ОПЕ-М2, серии В - по ТУ 3415-004-22136119-2009 - выпуск с 3 квартала 2009 г.;  
В-ОПЕ-М2 - по ТУ 3415-004-22136119-2002.

- Разрешение Ростехнадзора на применение РРС35 - 00002.
- Сертифицированы:  
- сертификат соответствия Госстандарта России РОСС.RU.АЮ11. Н00342, выдан Органом по сертификации «ВНИИГАЗ-СЕРТИФИКАТ»;  
- сертификат соответствия системы сертификации «ГАЗПРОМСЕРТ»: ГО 00.RU.1101.Н00002.
- Патент на изобретение №2168837 «Сглаживающий фильтр».
- Патент на промышленный образец № 50227 «Выпрямители для катодной защиты «ЭНЕРГОМЕРА».
- Патент на полезную модель №17664 «Преобразователи постоянного напряжения».

## основные технические характеристики

Показатели	Норма для типоразмеров выпрямителей В-ОПЕ-М1-С1(С0, С3), В-ОПЕ-М2-С1(С0, С3), В-ОПЕ-М3-С1(С0, С3)							
	15-24-У1-В	25-24-У1-В	42-24-У1-В	25-48-У1-В	42-48-У1-В	63-48-У1-В	84-48-У1-В	104-48-У1-В
Напряжение питающей сети, В	220 (+ 22/- 44); 230 (+ 12/- 54)							
Частота питающей сети, Гц	50 ± 3							
Номинальная выходная мощность, кВт	0,35	0,6	1,0	1,2	2,0	3,0	4,0	5,0
Номинальный выходной ток, А: – в основном режиме (U, I)	15	25	42	25	42	63	84	104
– в дополнительном режиме (2U, 0,5I)	7,5	12,5	21	12,5	21	31,5	42	52
Номинальное выходное напряжение, В: – в основном режиме (U, I)	24			48				
– в дополнительном режиме (2U, 0,5I)	48			96				
Активная потребляемая мощность, не более, кВт:	0,51	0,79	1,26	1,43	2,37	3,48	4,74	5,87
Полная (активная + реактивная) потребляемая мощность, не более, кВА:	0,57	0,88	1,43	1,59	2,7	3,95	5,39	6,75
Коэффициент полезного действия, не менее, %:	70	76	80	84	85	87	85	85
Коэффициент мощности, не менее	0,9		0,88				0,87	
Коэффициент пульсации выходного напряжения и тока, не более, %: – В-ОПЕ-М1	10		18					
– В-ОПЕ-М2, В-ОПЕ-М3	3							
Диапазон установки выходного напряжения и тока, не менее, %	1 – 100							
Диапазон установки заданного потенциала на сооружении, не менее, В	0,5 – 3,5							
Точность поддержания заданного потенциала на сооружении, %	± 0,5							
Точность поддержания выходного (защитного) тока, %	± 1,0							
Габаритные размеры (длина L x ширина B x высота H), мм	600 x 400 x 835				600 x 400 x 1010		600 x 400 x 1210	
Масса, не более, кг	90	100	120	125	135	150	170	200
Технический ресурс, не менее, ч	100 000							
Срок службы, не менее, лет	20							

## функциональные возможности и преимущества

### Выпрямители обеспечивают возможность эксплуатации в любом выбранном режиме:

- автоматического поддержания суммарного потенциала на сооружении на заданном уровне;
- автоматического поддержания поляризационного потенциала на сооружении (В-ОПЕ-М2);
- автоматической стабилизации и поддержания защитного тока к сооружению на заданном уровне;
- ручной установки выходного напряжения выпрямителя и защитного тока к сооружению.

### Выпрямители обеспечивают:

- надежную устойчивую работу в режиме автоматического поддержания потенциала на сооружении;
- высокую точность поддержания заданного защитного потенциала – до  $\pm 0,5\%$  и заданного защитного тока – до  $\pm 1\%$  (в автоматических режимах работы);
- заданные электрические показатели при изменении напряжения питающей сети от 176 В до 242 В;
- работоспособность при изменении напряжения питающей сети от 165 В до 255 В;
- надежное автоматическое включение в работу в заданном режиме при пропадании и появлении вновь напряжения питающей сети (при перебоях в электроснабжении);
- стабильную и устойчивую работу при сбросе и набросе нагрузки (от 0,1 до 5 номинального значения нагрузки);

- надёжную защиту от перегрузок и коротких замыканий в цепи нагрузки;
- надёжную защиту от атмосферных (грозовых) перенапряжений со стороны вводов питающего напряжения и нагрузки;
- возможность ступенчатого увеличения выходного напряжения до  $2 U_{ном}$  при номинальном выходном токе  $0,5 I_{ном}$ ;
- измерение выходного напряжения, выходного тока, защитного потенциала встроенными измерительными приборами;
- учёт времени наличия на сооружении установленного защитного потенциала;
- учёт времени наличия напряжения питающей сети на выпрямителе (для В-ОПЕ-М2, В-ОПЕ-М3);
- присоединение двухпроводного (L, N) и трёхпроводного (L, N, PE) кабеля питающей сети;
- экономичное энергопотребление за счет высоких энергетических показателей: коэффициента полезного действия (КПД) и коэффициента мощности ( $\cos\phi$ );
- накопительный учет активной электроэнергии встроенным одностарифным (исп. В-ОПЕ-М...-С1...) счетчиком электроэнергии класса 1,0;
- многотарифный учет электроэнергии (исп. В-ОПЕ-М...-С3...) встроенным счетчиком класса 1,0;
- низкий уровень радиопомех, не превышающий значений, установленных ГОСТ Р 51522-99;
- непрерывную работу без профилактического технического обслуживания в течение 6 месяцев.

## конструктивные особенности

- Поставляются в комплекте с медно-сульфатным электродом сравнения ЭСН-МС2 ПК.
- Степень защиты от соприкосновения с токоведущими частями и от воздействия окружающей среды – IP34, а встроенных электронных узлов – IP54, по ГОСТ 14254.
- Класс защиты от поражения электрическим током – 1, по ГОСТ 12.2.007.0.
- Соответствуют требованиям пожаробезопасности, по ГОСТ 12.1.004.
- Механическое закрепление кабелей после их присоединения к выпрямителям.
- Недоступность вводов кабелей для проникновения в процессе эксплуатации в выпрямителе грызунов, насекомых и пресмыкающихся.
- Свободный доступ к ручке автоматического выключателя и электрической розетке при штатном (закрытом) положении внутренней двери.
- Применение электронного твёрдотельного силового реле, не имеющего механических контактов, что значительно повышает надёжность выпрямителей.
- Унифицированная конструкция: длина, ширина и присоединительные размеры шкафов одинаковы для всех модификаций выпрямителей вне зависимости от мощности.
- Металлический корпус, обеспечивающий надежную защиту от механических повреждений.
- Порошково-полимерное покрытие светлых тонов, устойчивое к воздействию внешних атмосферных и механических факторов, что значительно повышает коррозионную стойкость корпуса и снижает нагрев от солнечного излучения.
- Вандалоустойчивая конструкция замков обеспечивает плотное прилегание наружной двери и защиту от несанкционированного доступа внутрь выпрямителей.
- Имеются 2 проушины для перемещения подъемно-транспортными средствами.
- Увеличенный технический ресурс – до 100 000 часов и срок службы – до 20 лет.

## совместная работа с системами телемеханики

### ■ Выпрямители адаптированы к основным системам телемеханики, использующимся на объектах:

ОАО «ГАЗПРОМ», ОАО АК «Транснефть», ОАО АК «Транснефтепродукт», региональных газораспределительных организаций (ГРО):

«УНК-ТМ», «СТН-3000», «Магистраль-2», «SuperTU-4», «СКАТ», «ЭЛСИ-2000», «ТЕЛУР» и др.

### ■ Реализованы функции дистанционного контроля и управления:

#### ■ телеизмерение (ТИ):

- выходного напряжения выпрямителя;
- выходного тока выпрямителя;
- потенциала на сооружении;
- потребляемой электроэнергии выпрямителем (исп. В-ОПЕ-М...-С1-..., В-ОПЕ-М...-СЗ-...).

#### ■ телерегулирование (ТР):

- дистанционной установкой заданного потенциала (в автоматическом режиме поддержания защитного потенциала – «АВТ ПОТ»);
- дистанционной установкой защитного тока (в автоматическом режиме стабилизации защитного тока – «АВТ ТОК»);
- дистанционной установкой выходного напряжения выпрямителя (в ручном режиме установки выходного напряжения – «РУЧН УСТ»).

#### ■ телеуправление (ТУ):

- отключением и последующим включением выпрямителя;
- прерыванием защитного тока (исп. В-ОПЕ-М2).

#### ■ телесигнализация (ТС):

- о несанкционированном доступе к выпрямителю;
- о виде измеряемого потенциала на сооружении: суммарном или поляризационном (исп. В-ОПЕ-М2);
- о пропадании напряжения питающей сети;
- о неисправности выпрямителя;
- об обрыве измерительных цепей от электрода сравнения или подземного сооружения;
- о дистанционном режиме управления.

#### ■ Выпрямители выпускаются:

■ со встроенными блоками сопряжения, обеспечивающими связь с системами телемеханики:

- токовыми сигналами 4...20 мА (исп. В-ОПЕ-М...-У1-В-4.20);
- по интерфейсу RS-485 и протоколу MODBUS RTU (исп. В-ОПЕ-М...-У1-В-485).

■ без встроенного блока сопряжения, с обеспечением возможности установки выбранных потребителем блоков сопряжения различных типов (исп. В-ОПЕ-М...-У1-В).

■ с размещенным каналобразующим модулем (модемом связи) по каналам связи: УКВ, GSM, GPRS, Ethernet, ВОЛС.

## отличительные особенности выпрямителей

### ■ В-ОПЕ-М2 и В-ОПЕ-М3 от В-ОПЕ-М1

■ Уровень пульсаций выходного напряжения и выходного (защитного) тока составляет менее 3%, что соответствует ГОСТ Р 51164-98.

■ Установлен дополнительный счётчик учёта времени наличия напряжения питающей сети на выпрямителе.

### ■ В-ОПЕ-М2 от В-ОПЕ-М3

■ Обеспечен режим автоматического поддержания установленного поляризационного потенциала на защищаемом сооружении.

■ Обеспечено измерение и отображение поляризационного потенциала:

- методом с использованием датчика потенциала, по ГОСТ 9.602-2006;
- методом прерывания катодного тока.

■ Обеспечен режим прерывания выходного (защитного) тока:

- встроенным таймером, с временными соотношениями протекания/прерывания выходного тока: 4/1, 8/2, 12/3, 27/3 с;
- дистанционным сигналом управления от системы телемеханики с заданным временным соотношением.

■ Обеспечен режим синхронного прерывания катодного тока одновременно нескольких выпрямителей:

- по физической линии связи;
- по дистанционным каналам связи.

## условия эксплуатации

■ Диапазон рабочих температур окружающей среды: от – 45°C до + 45°C;

■ Относительная влажность воздуха: до 98% (при температуре + 25°C);

■ Атмосфера типов I, II;

■ Атмосферное давление (86,6-106,7) кПа (от 650 до 800 мм рт. ст.);

■ Размещение на открытом воздухе (категория размещения – 1);

■ Режим работы: длительный, непрерывный.



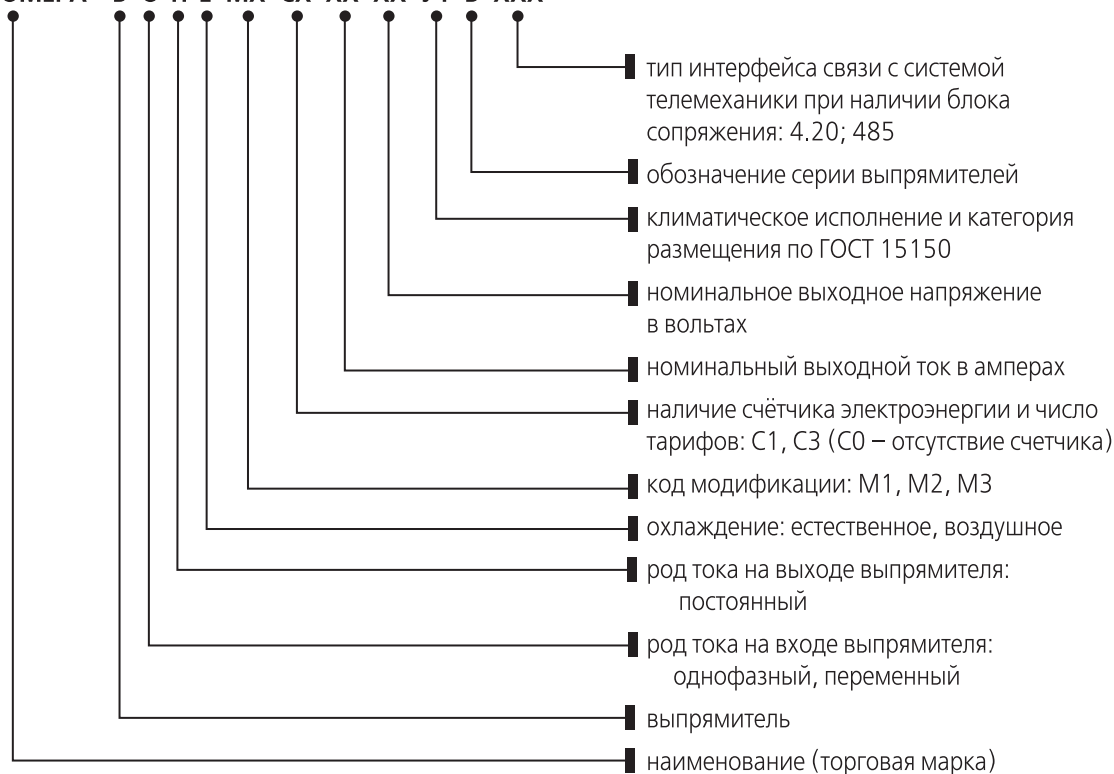
## гарантийные обязательства

■ Гарантийный срок на выпрямители:  
– 2,5 года с момента ввода в эксплуатацию,  
– 3 года с момента поставки (отгрузки)  
потребителям.

■ Гарантийный срок на выпрямители,  
поставляемые в структуры ОАО АК «Транснефть»:  
– 3 года с момента ввода в эксплуатацию,  
– 3,5 года с момента поставки (отгрузки)  
потребителям.

## структура условного обозначения выпрямителей

«ЭНЕРГОМЕРА» В-О П Е-МХ-СХ-ХХ-ХХ-У1-В-ХХХ



### Пример условного обозначения выпрямителя при его заказе или в проектной документации:

модификации В-ОПЕ-М3, со встроенным однотарифным счётчиком электроэнергии, с номинальным выходным током 63 А, на номинальное выходное напряжение 48 В, климатического исполнения и категории размещения У1, серии В, со встроенным блоком сопряжения и интерфейсом связи с системой телемеханики RS-485.

■ для поставок в пределах Российской Федерации:

**Выпрямитель для катодной защиты «ЭНЕРГОМЕРА»**  
**В-ОПЕ-М3-С1-63-48-У1-В-485.**  
**ТУ 3415-001-46164008-2007.**

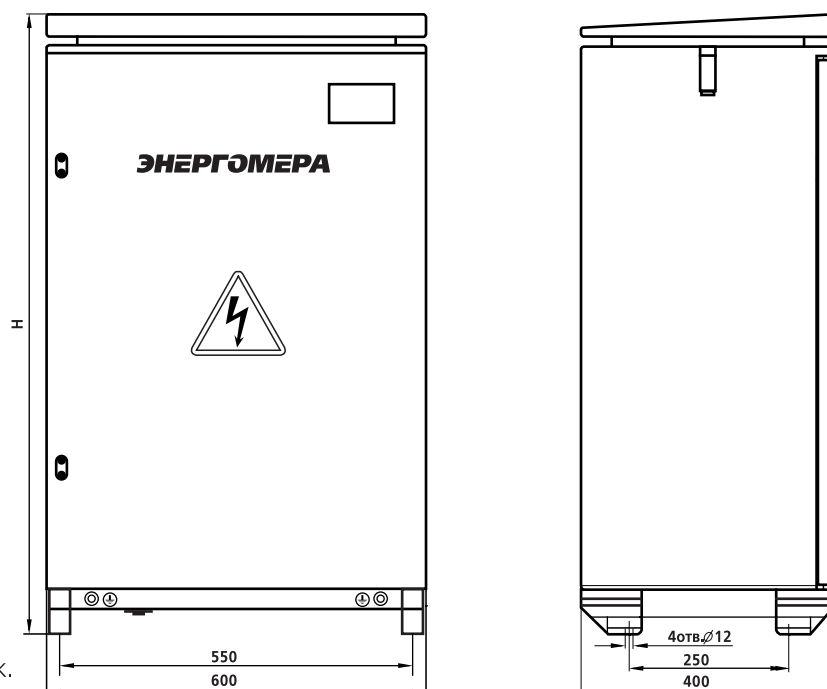
■ для поставок за пределы Российской Федерации (экспорта):

**Выпрямитель для катодной защиты «ЭНЕРГОМЕРА»**  
**В-ОПЕ-М3-С1-63-48-У1-В-485. ЭКСПОРТ.**

## габаритные и установочные размеры выпрямителей

### Примечание:

Высота "Н" указана в таблице основных технических характеристик.



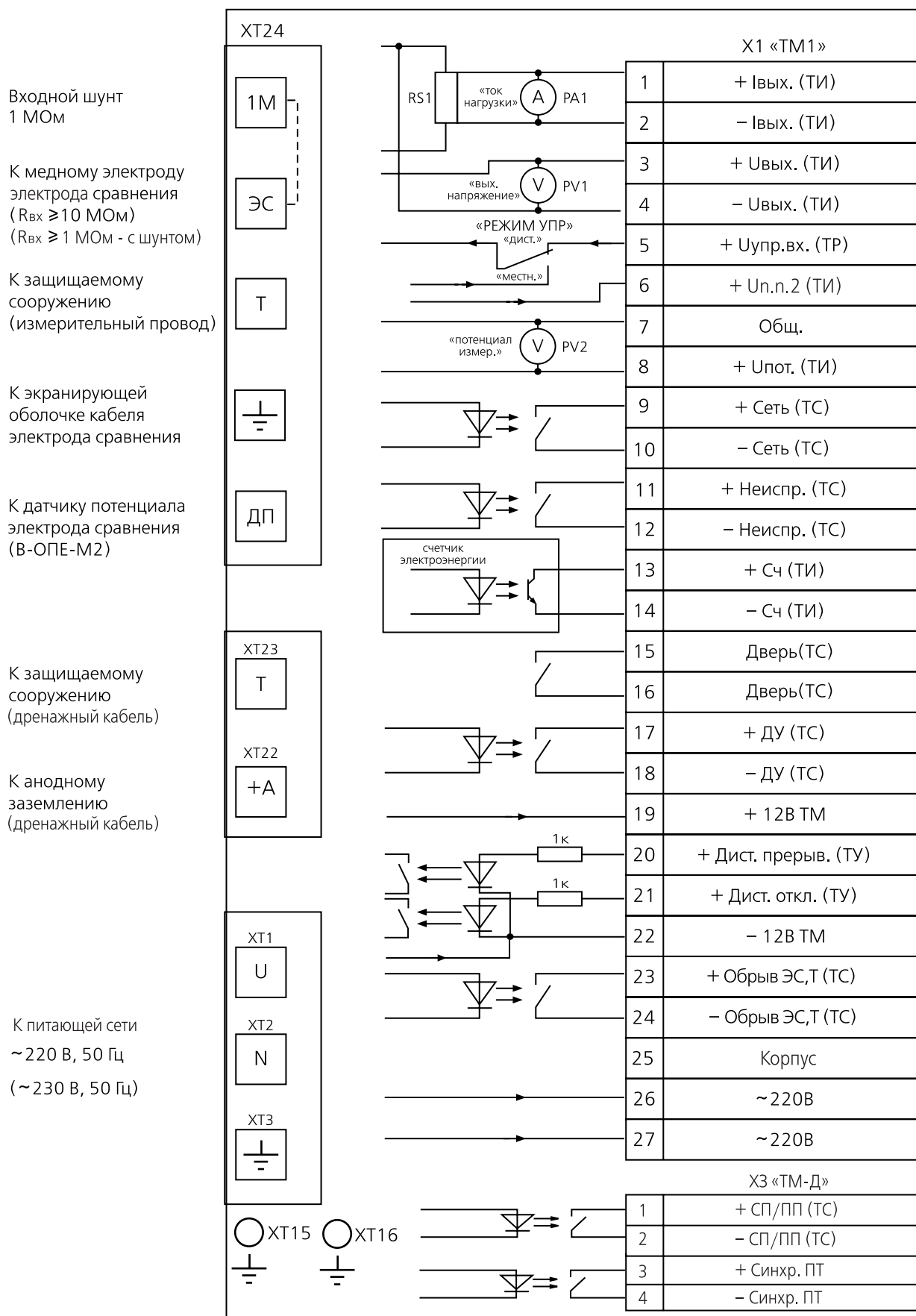
## типоисполнения выпрямителей В-ОПЕ-М1, В-ОПЕ-М2, В-ОПЕ-М3, серии В

Наименование выпрямителей	Наличие устройства сопряжения с системой телемеханики и тип интерфейса
<b>Со встроенным односторонним счётчиком электроэнергии</b>	
В-ОПЕ-М1 (М2, М3) -С1-15-24-У1-В В-ОПЕ-М1 (М2, М3) -С1-25-24-У1-В В-ОПЕ-М1 (М2, М3) -С1-42-24-У1-В В-ОПЕ-М1 (М2, М3) -С1-25-48-У1-В В-ОПЕ-М1 (М2, М3) -С1-42-48-У1-В В-ОПЕ-М1 (М2, М3) -С1-63-48-У1-В В-ОПЕ-М1 (М2, М3) -С1-84-48-У1-В В-ОПЕ-М1 (М2, М3) -С1-104-48-У1-В	Без встроенного блока сопряжения, с возможностью установки потребителем выбранного типа блока сопряжения (контроллера СКЗ)
В-ОПЕ-М1 (М2, М3) -С1-15-24-У1-В-4.20 В-ОПЕ-М1 (М2, М3) -С1-25-24-У1-В-4.20 В-ОПЕ-М1 (М2, М3) -С1-42-24-У1-В-4.20 В-ОПЕ-М1 (М2, М3) -С1-25-48-У1-В-4.20 В-ОПЕ-М1 (М2, М3) -С1-42-48-У1-В-4.20 В-ОПЕ-М1 (М2, М3) -С1-63-48-У1-В-4.20 В-ОПЕ-М1 (М2, М3) -С1-84-48-У1-В-4.20 В-ОПЕ-М1 (М2, М3) -С1-104-48-У1-В-4.20	Со встроенным преобразователем сигналов телеизмерений в нормированное значение 4/20 мА и телерегулирования нормированным сигналом 4/20 мА
В-ОПЕ-М1 (М2, М3) -С1-15-24-У1-В-485 В-ОПЕ-М1 (М2, М3) -С1-25-24-У1-В-485 В-ОПЕ-М1 (М2, М3) -С1-42-24-У1-В-485 В-ОПЕ-М1 (М2, М3) -С1-25-48-У1-В-485 В-ОПЕ-М1 (М2, М3) -С1-42-48-У1-В-485 В-ОПЕ-М1 (М2, М3) -С1-63-48-У1-В-485 В-ОПЕ-М1 (М2, М3) -С1-84-48-У1-В-485 В-ОПЕ-М1 (М2, М3) -С1-104-48-У1-В-485	Со встроенным контроллером СКЗ и каналом связи с системой телемеханики по интерфейсу RS-485

## типоисполнения выпрямителей В-ОПЕ-М1, В-ОПЕ-М2, В-ОПЕ-М3, серии В

Наименование выпрямителей	Наличие устройства сопряжения с системой телемеханики и тип интерфейса
<b>Со встроенным многотарифным счётчиком электроэнергии</b>	
В-ОПЕ-М1 (М2, М3) -С3-15-24-У1-В В-ОПЕ-М1 (М2, М3) -С3-25-24-У1-В В-ОПЕ-М1 (М2, М3) -С3-42-24-У1-В В-ОПЕ-М1 (М2, М3) -С3-25-48-У1-В В-ОПЕ-М1 (М2, М3) -С3-42-48-У1-В В-ОПЕ-М1 (М2, М3) -С3-63-48-У1-В В-ОПЕ-М1 (М2, М3) -С3-84-48-У1-В В-ОПЕ-М1 (М2, М3) -С3-104-48-У1-В	Без встроенного блока сопряжения, с возможностью установки потребителем выбранного типа блока сопряжения (контроллера СКЗ)
В-ОПЕ-М1 (М2, М3) -С3-15-24-У1-В-4.20 В-ОПЕ-М1 (М2, М3) -С3-25-24-У1-В-4.20 В-ОПЕ-М1 (М2, М3) -С3-42-24-У1-В-4.20 В-ОПЕ-М1 (М2, М3) -С3-25-48-У1-В-4.20 В-ОПЕ-М1 (М2, М3) -С3-42-48-У1-В-4.20 В-ОПЕ-М1 (М2, М3) -С3-63-48-У1-В-4.20 В-ОПЕ-М1 (М2, М3) -С3-84-48-У1-В-4.20 В-ОПЕ-М1 (М2, М3) -С3-104-48-У1-В-4.20	Со встроенным преобразователем сигналов телеизмерений в нормированное значение 4/20 мА и телерегулирования нормированным сигналом 4/20 мА
В-ОПЕ-М1 (М2, М3) -С3-15-24-У1-В-485 В-ОПЕ-М1 (М2, М3) -С3-25-24-У1-В-485 В-ОПЕ-М1 (М2, М3) -С3-42-24-У1-В-485 В-ОПЕ-М1 (М2, М3) -С3-25-48-У1-В-485 В-ОПЕ-М1 (М2, М3) -С3-42-48-У1-В-485 В-ОПЕ-М1 (М2, М3) -С3-63-48-У1-В-485 В-ОПЕ-М1 (М2, М3) -С3-84-48-У1-В-485 В-ОПЕ-М1 (М2, М3) -С3-104-48-У1-В-485	Со встроенным контроллером СКЗ и каналом связи с системой телемеханики по интерфейсу RS-485
<b>Без встроенного счётчика электроэнергии</b>	
В-ОПЕ-М1 (М2, М3) -С0-15-24-У1-В В-ОПЕ-М1 (М2, М3) -С0-25-24-У1-В В-ОПЕ-М1 (М2, М3) -С0-42-24-У1-В В-ОПЕ-М1 (М2, М3) -С0-25-48-У1-В В-ОПЕ-М1 (М2, М3) -С0-42-48-У1-В В-ОПЕ-М1 (М2, М3) -С0-63-48-У1-В В-ОПЕ-М1 (М2, М3) -С0-84-48-У1-В В-ОПЕ-М1 (М2, М3) -С0-104-48-У1-В	Без встроенного блока сопряжения, с возможностью установки потребителем выбранного типа блока сопряжения (контроллера СКЗ)
В-ОПЕ-М1 (М2, М3) -С0-15-24-У1-В-4.20 В-ОПЕ-М1 (М2, М3) -С0-25-24-У1-В-4.20 В-ОПЕ-М1 (М2, М3) -С0-42-24-У1-В-4.20 В-ОПЕ-М1 (М2, М3) -С0-25-48-У1-В-4.20 В-ОПЕ-М1 (М2, М3) -С0-42-48-У1-В-4.20 В-ОПЕ-М1 (М2, М3) -С0-63-48-У1-В-4.20 В-ОПЕ-М1 (М2, М3) -С0-84-48-У1-В-4.20 В-ОПЕ-М1 (М2, М3) -С0-104-48-У1-В-4.20	Со встроенным преобразователем сигналов телеизмерений в нормированное значение 4/20 мА и телерегулирования нормированным сигналом 4/20 мА
В-ОПЕ-М1 (М2, М3) -С0-15-24-У1-В-485 В-ОПЕ-М1 (М2, М3) -С0-25-24-У1-В-485 В-ОПЕ-М1 (М2, М3) -С0-42-24-У1-В-485 В-ОПЕ-М1 (М2, М3) -С0-25-48-У1-В-485 В-ОПЕ-М1 (М2, М3) -С0-42-48-У1-В-485 В-ОПЕ-М1 (М2, М3) -С0-63-48-У1-В-485 В-ОПЕ-М1 (М2, М3) -С0-84-48-У1-В-485 В-ОПЕ-М1 (М2, М3) -С0-104-48-У1-В-485	Со встроенным контроллером СКЗ и каналом связи с системой телемеханики по интерфейсу RS-485

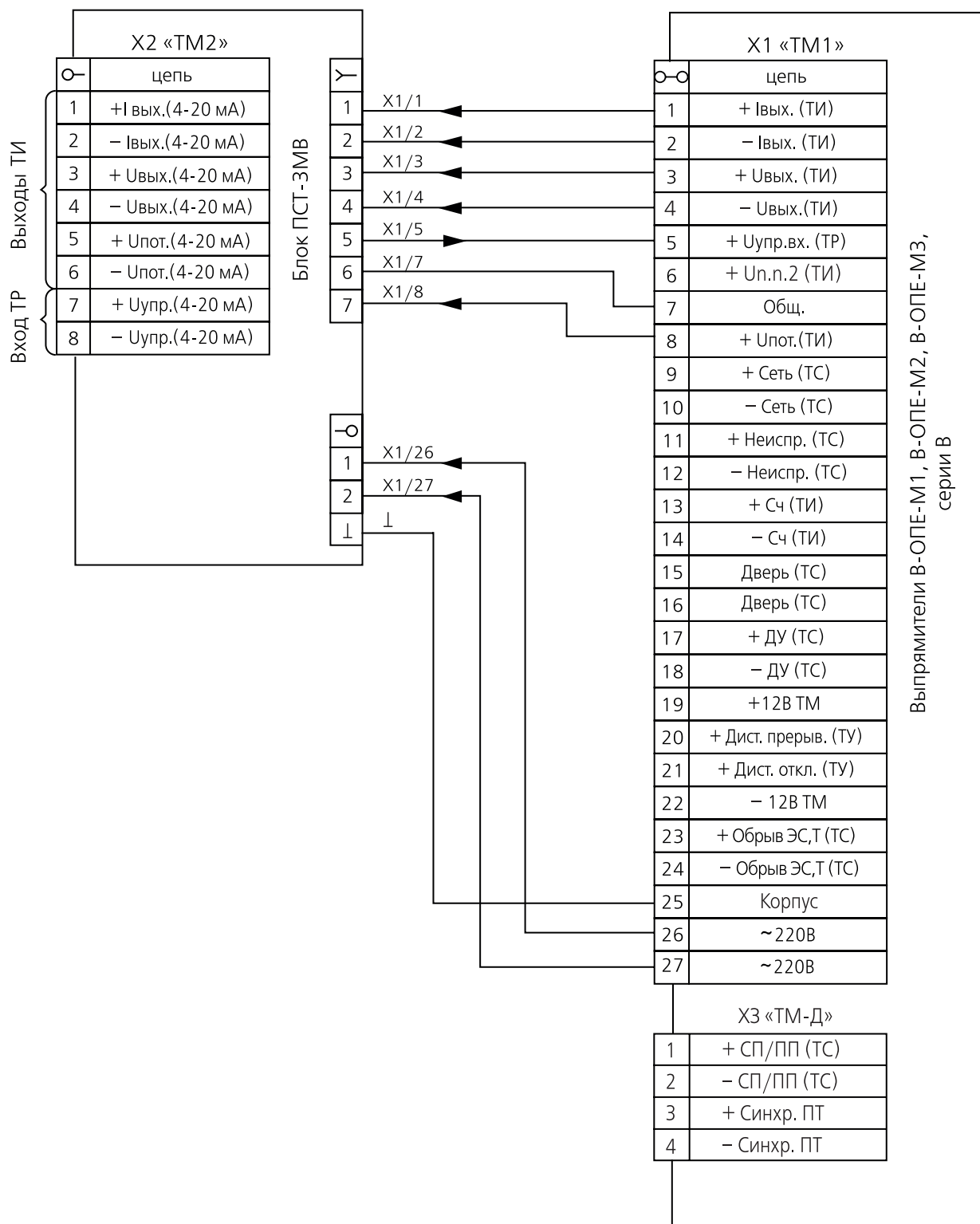
## СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ К ВЫПРЯМИТЕЛЯМ ЦЕПЕЙ ВНЕШНИХ ОБЪЕКТОВ



**Рис.1**

Схема соединения выпрямителей типа «ЭНЕРГОМЕРА» В-ОПЕ-М1, В-ОПЕ-М2, В-ОПЕ-М3, серии В, с внешними устройствами

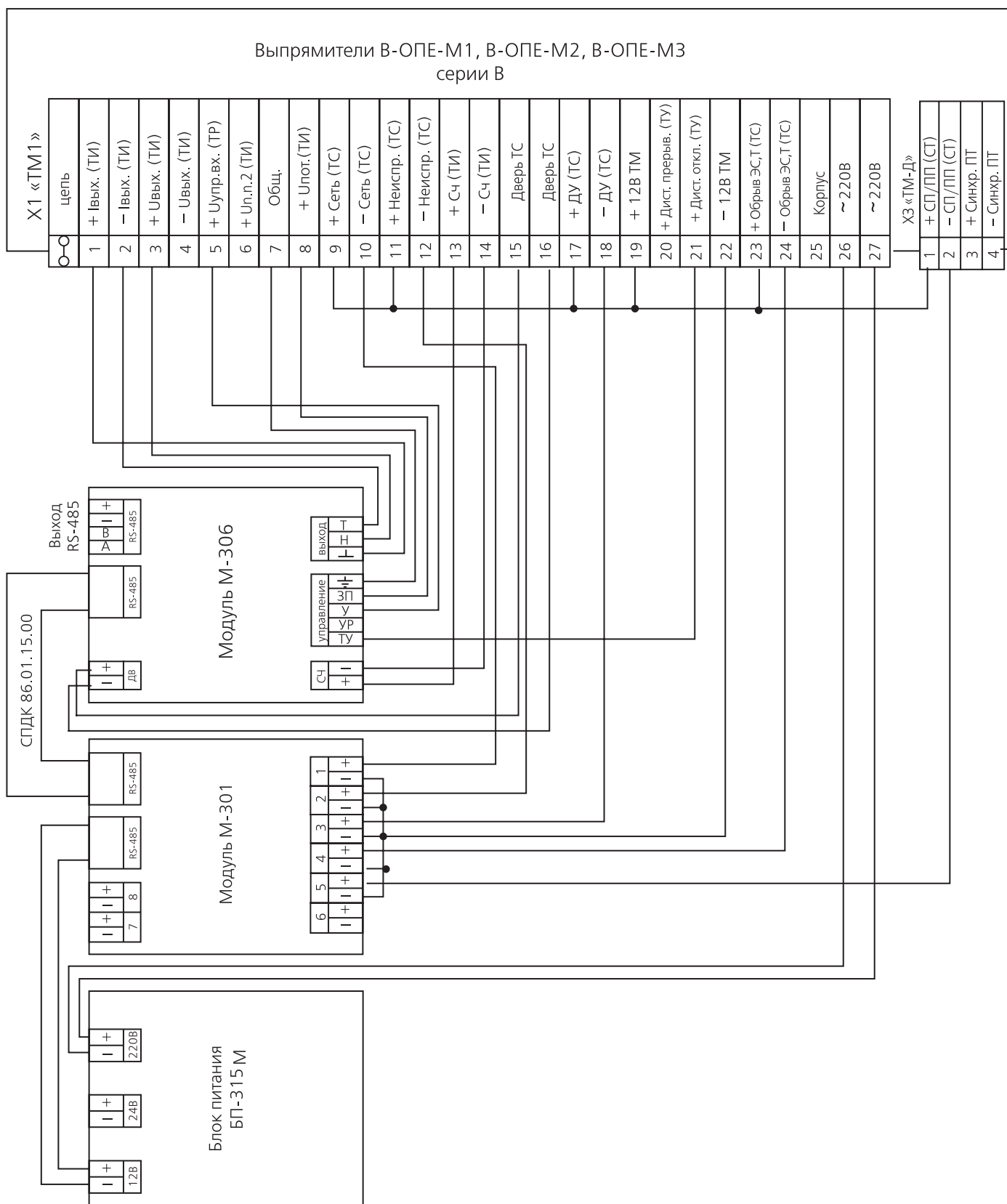
**Примечание:** 1. Цепи на конт. 6 и 20 X1 «ТМ1» выведены только в выпрямителях В-ОПЕ-М2; 2. Блок зажимов X3 «ТМ-Д» и цепи к нему – только в выпрямителях В-ОПЕ-М2



**Рис. 2**

Схема соединения блока ПСТ-3МВ с выпрямителями типа «ЭНЕРГОМЕРА» В-ОПЕ-М1, В-ОПЕ-М2, В-ОПЕ-М3, серии В

**Примечание:** 1. Цепи на конт. 6 и 20 X1 «ТМ1» выведены только в выпрямителях В-ОПЕ-М2; 2. Блок зажимов Х3 «ТМ-Д» и цепи к нему – только в выпрямителях В-ОПЕ-М2



**Рис. 3**

Схема подключения контроллера ПК-300 с интерфейсом RS-485 к выпрямителям «ЭНЕРГОМЕРА» В-ОПЕ-М1, В-ОПЕ-М2, В-ОПЕ-М3, серии В

**Примечание:** 1. Цепи на конт. 6 и 20 X1 «ТМ1» выведены только в выпрямителях В-ОПЕ-М2; 2. Блок зажимов X3 «ТМ-Д» и цепи к нему – только в выпрямителях В-ОПЕ-М2

АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫПРЯМИТЕЛИ «ЭНЕРГОМЕРА»

ДЛЯ ВСТРАИВАЕМОГО РАЗМЕЩЕНИЯ

## **В-ОПЕ-М5 В-ОПЕ-М6 В-ОПЕ-М7**

СЕРИЯ В



### **назначение**

Автоматические выпрямители «ЭНЕРГОМЕРА» В-ОПЕ-М5, В-ОПЕ-М6, В-ОПЕ-М7 серии В предназначены для эффективной электрохимической (катодной) защиты подземных металлических сооружений (газопроводов, нефтепроводов, продуктопроводов, резервуаров-хранилищ, объектов

коммунального хозяйства и других аналогичных объектов) от электрохимической (грунтовой) коррозии.

Выпрямители встраиваемого типа предназначены для размещения в оболочках комплектных устройств, в УКЗВ, УКЗН, в других укрытиях различных типов (категория размещения – 2).

### **область применения**

Предприятия различных видов деятельности, имеющие подземные металлические сооружения: газопроводы, нефтепроводы, продуктопроводы магистрального и немагистрального назначения, другие трубопроводы различного назначения, объекты коммунального хозяйства, резервуары-хранилища и другие аналогичные объекты,

расположенные в различных грунтах, в т.ч. в грунтах с повышенной агрессивностью, а также в зонах воздействия блуждающих токов, возникающих от рельсового электротранспорта, от источников электроснабжения, линий электропередачи, вследствие природных явлений.

### **нормативно-правовое обеспечение**

■ Соответствуют ГОСТ Р 51164-98 «Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии» (кроме уровня пульсации выходного тока для В-ОПЕ-М5).

■ Соответствуют ГОСТ 9.602-2006 «Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии».

■ Выпускаются по техническим условиям: В-ОПЕ-М5, В-ОПЕ-М7, серии В – по ТУ 3415-004-22136119-2008; В-ОПЕ-М6, серии В – по ТУ 3415-024-22136119-2009 – выпуск с 3 квартала 2009 г.; В-ОПЕ-М6 – по ТУ 3415-014-22136119-2004;

■ Сертифицированы: - сертификат соответствия Госстандарта России РОСС.RU.ME86.H00466.

■ Разрешение Ростехнадзора на применение РРС 35-00002.

■ Патент на изобретение №2168837 «Сглаживающий фильтр».

■ Патент на полезную модель №17664 «Преобразователи постоянного напряжения».

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Показатели	Норма для типоразмеров выпрямителей В-ОПЕ-М5-С1(С0, С3), В-ОПЕ-М6-С1(С0, С3), В-ОПЕ-М7-С1(С0, С3)							
	15-24-У2-В	25-24-У2-В	42-24-У2-В	25-48-У2-В	42-48-У2-В	63-48-У2-В	84-48-У2-В	104-48-У2-В
Напряжение питающей сети, В	220 (+ 22/- 44); 230 (+ 12/- 54)							
Частота питающей сети, Гц	50 ± 3							
Номинальная выходная мощность, кВт	0,35	0,6	1,0	1,2	2,0	3,0	4,0	5,0
Номинальный выходной ток, А:								
– в основном режиме (U, I)	15	25	42	25	42	63	84	104
– в дополнительном режиме (2U, 0,5I)	7,5	12,5	21	12,5	21	31,5	42	52
Номинальное выходное напряжение, В:								
– в основном режиме (U, I)	24			48				
– в дополнительном режиме (2U, 0,5I)	48			96				
Активная потребляемая мощность, не более, кВт	0,51	0,79	1,26	1,43	2,37	3,48	4,74	5,87
Полная (активная + реактивная) потребляемая мощность, не более, кВА	0,57	0,88	1,43	1,59	2,7	3,95	5,39	6,75
Коэффициент полезного действия, не менее, %	70	76	80	84	85	87	85	85
Коэффициент мощности, не менее	0,9		0,88				0,87	
Коэффициент пульсации выходного напряжения и тока, не более, %								
– В-ОПЕ-М5	10		18					
– В-ОПЕ-М6, В-ОПЕ-М7	3							
Диапазон установки выходного напряжения и тока, не менее, %	1 – 100							
Диапазон установки заданного потенциала на сооружении, не менее, В	0,5 – 3,5							
Точность поддержания заданного потенциала на сооружении, %	± 0,5							
Точность поддержания выходного (защитного) тока, %	± 1,0							
Габаритные размеры (длина L x глубина В x высота Н), мм	700 x 400 x 700							
Масса, не более, кг	80	90	110	115	125	140	165	190
Технический ресурс, не менее, ч	100 000							
Срок службы, не менее, лет	20							



## функциональные возможности и преимущества

### Основные технические характеристики и электрические схемы выпрямителей соответствуют:

- В-ОПЕ-М5 ↔ В-ОПЕ-М1;
- В-ОПЕ-М6 ↔ В-ОПЕ-М2;
- В-ОПЕ-М7 ↔ В-ОПЕ-М3.

### Выпрямители обеспечивают возможность эксплуатации в любом выбранном режиме:

- автоматического поддержания суммарного потенциала на сооружении на заданном уровне;
- автоматического поддержания поляризационного потенциала на сооружении (В-ОПЕ-М6);
- автоматической стабилизации и поддержания защитного тока к сооружению на заданном уровне;
- ручной установки выходного напряжения выпрямителя и защитного тока к сооружению.

### Выпрямители обеспечивают:

- надежную устойчивую работу в режиме автоматического поддержания потенциала на сооружении;
- высокую точность поддержания заданного защитного потенциала – до  $\pm 0,5\%$  и заданного защитного тока – до  $\pm 1\%$  (в автоматических режимах работы);
- заданные электрические показатели при изменении напряжения питающей сети от 176 В до 242 В;
- работоспособность при изменении напряжения питающей сети от 165 В до 255 В;
- надежное автоматическое включение в работу в заданном режиме при пропадании и появлении вновь напряжения питающей сети (при перебоях в электроснабжении);

- стабильную и устойчивую работу при сбросе и набросе нагрузки, от 0,1 до 5 номинального значения нагрузки;
- надёжную защиту от перегрузок и коротких замыканий в цепи нагрузки;
- надёжную защиту от атмосферных (грозовых) перенапряжений со стороны вводов питающего напряжения и нагрузки;
- возможность ступенчатого увеличения выходного напряжения до  $2 U_{\text{ном}}$  при номинальном выходном токе  $0,5 I_{\text{ном}}$ ;
- измерение выходного напряжения, выходного тока, защитного потенциала встроенными измерительными приборами;
- учет времени наличия на сооружении установленного защитного потенциала;
- учёт времени наличия напряжения питающей сети на выпрямителе (для В-ОПЕ-М6, В-ОПЕ-М7);
- присоединение двухпроводного (L, N) и трёхпроводного (L, N, PE) кабеля питающей сети;
- экономичное энергопотребление за счет высоких энергетических показателей: коэффициента полезного действия (КПД) и коэффициента мощности ( $\cos \varphi$ );
- накопительный учет активной электроэнергии встроенным однотарифным (исп. В-ОПЕ-М...С1-...) счетчиком электроэнергии класса 1,0;
- многотарифный учет электроэнергии (исп. В-ОПЕ-М...-СЗ-...) счетчиком электроэнергии;
- низкий уровень радиопомех, не превышающий значений, установленных ГОСТ Р 51522-99;
- непрерывную работу без профилактического технического обслуживания в течение 6 месяцев.

## конструктивные особенности

- Поставляются в комплекте с медно-сульфатным электродом сравнения ЭСН-МС2 ПК.
- Установка данных выпрямителей вместо устаревших, выработавших технический ресурс и срок службы (например: вместо ТДЕ-9).
- Степень защиты от соприкосновения с токоведущими частями и от воздействия окружающей среды - IP21, а встроенных электронных узлов - IP54, по ГОСТ 14254.
- Класс защиты от поражения электрическим током - 1, по ГОСТ 12.2.007.0.
- Соответствуют требованиям пожаробезопасности, по ГОСТ 12.1.004.
- Механическое закрепление кабелей после их присоединения к выпрямителям.
- Недоступность вводов кабелей для проникновения в процессе эксплуатации в выпрямителе грызунов, насекомых и пресмыкающихся.

- Свободный доступ к ручке автоматического выключателя и электрической розетке при штатном (закрытом) положении двери.
- Применение электронного твёрдотельного силового реле, не имеющего механических контактов, что значительно повышает надёжность выпрямителей.
- Унифицированная конструкция, габаритные и присоединительные размеры корпусов одинаковы для всех модификаций и типоразмеров выпрямителей независимо от мощности.
- Металлический корпус, обеспечивающий надёжную защиту от механических повреждений.
- Порошково-полимерное покрытие светлых тонов, устойчивое к воздействию внешних атмосферных и механических факторов, что значительно повышает коррозионную стойкость корпуса.
- Увеличенный технический ресурс - до 100 000 часов и срок службы - до 20 лет.

## совместная работа с системами телемеханики

### Выпрямители адаптированы к основным системам телемеханики, применяющимся на объектах:

ОАО «ГАЗПРОМ», ОАО АК «Транснефть», ОАО АК «Транснефтепродукт», региональных газораспределительных организациях (ГРО):

«УНК-ТМ», «СТН-3000», «Магистраль-2», «SuperTU-4», «СКАТ», «ЭЛСИ-2000», «ТЕЛУР» и др.

### Реализованы функции дистанционного контроля и управления:

#### ■ телеизмерение (ТИ):

- выходного напряжения выпрямителя;
- выходного тока выпрямителя;
- потенциала на сооружении;
- потребляемой электроэнергии выпрямителем (исп. В-ОПЕ-М...-С1-..., В-ОПЕ-М...-С3-...).

#### ■ телерегулирование (ТР):

- дистанционной установкой защитного потенциала (в автоматическом режиме поддержания защитного потенциала - «АВТ ПОТ»);
- дистанционной установкой защитного тока (в автоматическом режиме стабилизации защитного тока - «АВТ ТОК»);
- дистанционной установкой выходного напряжения выпрямителя (в ручном режиме установки выходного напряжения - «РУЧН УСТ»).

#### ■ телеуправление (ТУ):

- отключением и последующим включением выпрямителя;
- прерыванием защитного тока (исп. В-ОПЕ-М6).

#### ■ телесигнализация (ТС):

- о виде измеряемого потенциала на сооружении: суммарном или поляризационном (исп. В-ОПЕ-М6);
- о пропадании напряжения питающей сети;
- о неисправности выпрямителя;
- об обрыве измерительных цепей от электрода сравнения или подземного сооружения;
- о дистанционном режиме управления.

#### Выпрямители выпускаются:

- в комплекте с встроенными блоками сопряжения, обеспечивающими связь с системами телемеханики:
  - токовыми сигналами 4...20мА (исп. В-ОПЕ-М...-У2-В-4.20);
  - по интерфейсу RS-485 и протоколу MODBUS RTU (исп. В-ОПЕ-...-У2-В-485);
- без встроенного блока сопряжения, с обеспечением возможности установки выбранных потребителем блоков сопряжения различных типов (исп. В-ОПЕ-М...-У2-В);
- с встроенным каналобразующим модулем (модемом связи) по каналам связи: УКВ, GSM, GPRS, Ethernet, ВОЛС.

## отличительные особенности выпрямителей В-ОПЕ-М6, В-ОПЕ-М7 от выпрямителей В-ОПЕ-М5:

■ Уровень пульсаций выходного напряжения и выходного (защитного) тока составляет менее 3%, что соответствует ГОСТ Р 51164-98.

■ Установлен дополнительный счётчик учёта времени наличия напряжения питающей сети на выпрямитель.

## отличительные особенности выпрямителей В-ОПЕ-М6 от выпрямителей В-ОПЕ-М7:

■ Обеспечен режим автоматического поддержания установленного поляризационного потенциала на защищаемом сооружении.

■ Обеспечено измерение и отображение поляризационного потенциала:

- методом с использованием датчика потенциала, по ГОСТ 9.602-2006;

- методом прерывания катодного тока.

■ Обеспечен режим прерывания выходного (защитного) тока:

- встроенным таймером, с временными

соотношениями протекания/прерывания выходного тока: 4/1; 8/2, 12/3, 27/3 с;

-дистанционным сигналом управления от системы телемеханики с заданным временным соотношением.

■ Обеспечен режим синхронного прерывания катодного тока одновременно нескольких выпрямителей:

- по физической линии связи;

- по дистанционным каналам связи.

## условия эксплуатации

■ Диапазон рабочих температур окружающей среды: от -45°C до +45°C.

■ Относительная влажность воздуха: до 98% (при температуре +25°C).

■ Атмосферное давление (86,6-106,7) кПа (от 650 до 800 мм рт. ст.).

■ Атмосфера типов I, II.

■ Режим работы: длительный, непрерывный.

## гарантийные обязательства

■ Гарантийный срок на выпрямители:

- 2,5 года с момента ввода в эксплуатацию,
- 3 года с момента поставки (отгрузки) потребителям.

■ Гарантийный срок на выпрямители, поставляемые в структуры ОАО АК «Транснефть»:

- 3 года с момента ввода в эксплуатацию,
- 3,5 года – с момента поставки (отгрузки) потребителям.

## структура условного обозначения выпрямителей

«ЭНЕРГОМЕРА» В – О П Е – МХ – СХ – ХХ – ХХ – У2 – В – ХХХ



### Пример записи условного обозначения выпрямителя при его заказе или в проектной документации :

модификации В-ОПЕ-М7 с встроенным однотарифным счётчиком электроэнергии, с номинальным выходным током 63 А, на номинальное выходное напряжение 48 В, климатического исполнения и категории размещения У2, серии В, с встроенным блоком сопряжения и интерфейсом связи с системой телемеханики RS-485.

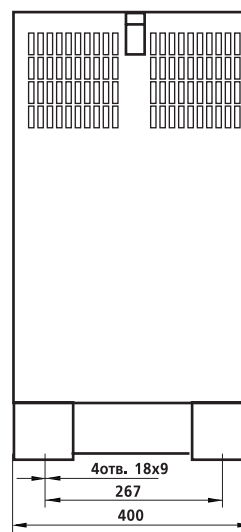
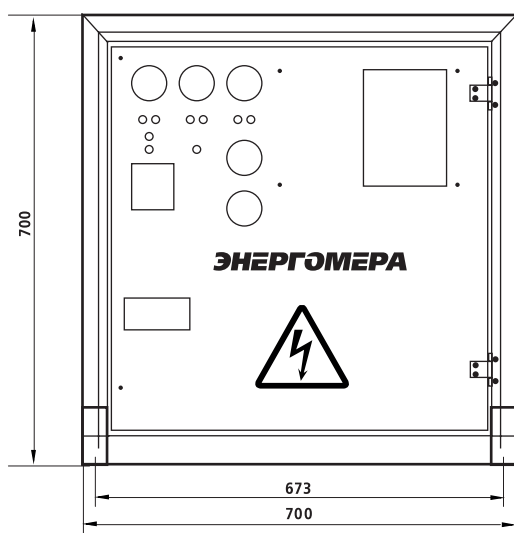
■ для поставок в пределах Российской Федерации:

**«Выпрямитель для катодной защиты «ЭНЕРГОМЕРА» В-ОПЕ-М7-С1-63-48-У2-В-485. ТУ 3415-014-22136119-2004»;**

■ для поставок за пределы Российской Федерации (экспорта):

**«Выпрямитель для катодной защиты «ЭНЕРГОМЕРА» В-ОПЕ-М7-С1-63-48-У2-В-485. ЭКСПОРТ».**

## габаритные и установочные размеры выпрямителей В-ОПЕ-М5, В-ОПЕ-М6, В-ОПЕ-М7 серии В



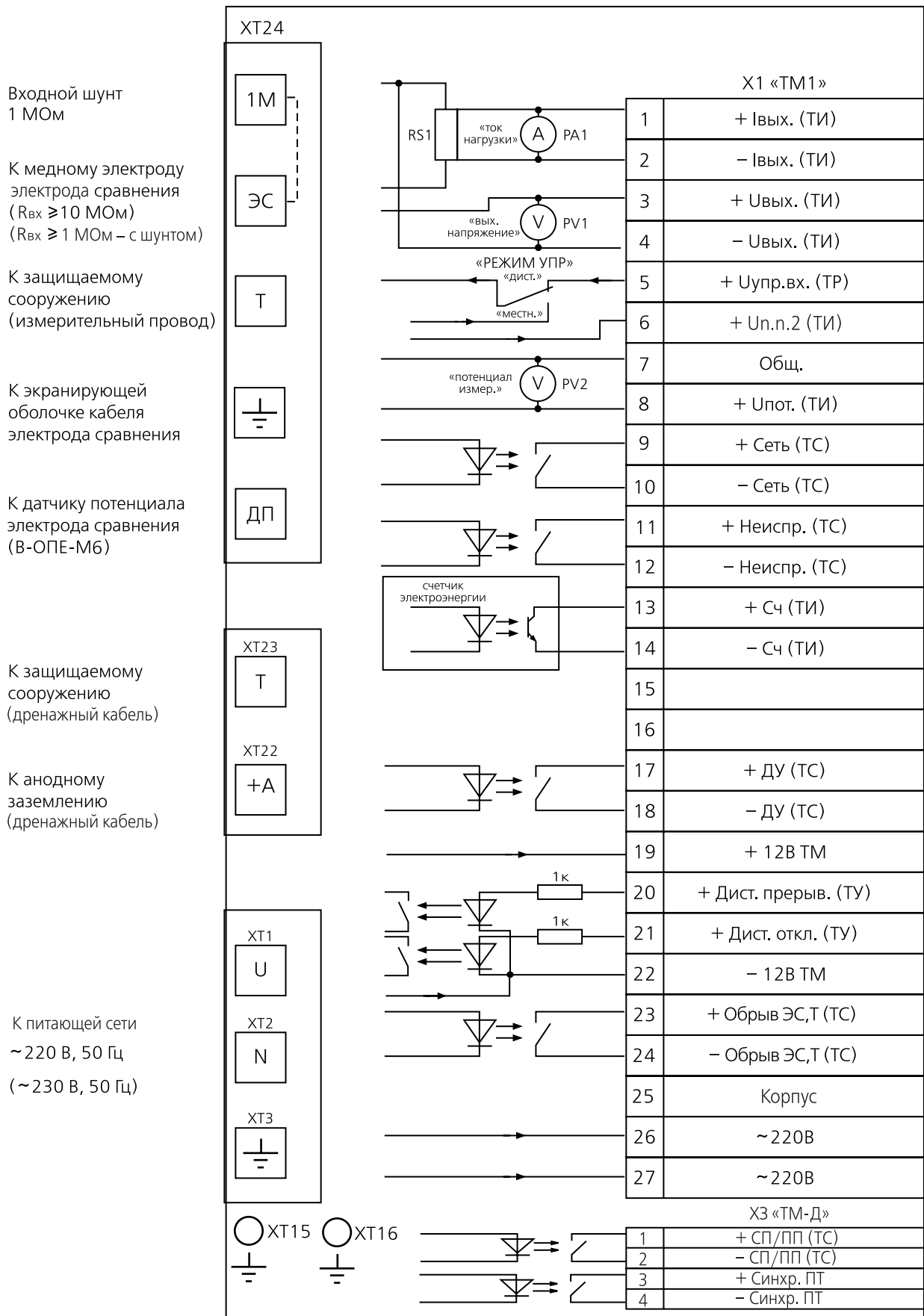
## типоисполнения выпрямителей В-ОПЕ-М5, В-ОПЕ-М6, В-ОПЕ-М7, серии В

Наименование выпрямителей	Наличие устройства сопряжения с системой телемеханики и тип интерфейса
<b>Со встроенным одностарифным счётчиком электроэнергии</b>	
В-ОПЕ-М5 (М6, М7) -С1-15-24-У2-В В-ОПЕ-М5 (М6, М7) -С1-25-24-У2-В В-ОПЕ-М5 (М6, М7) -С1-42-24-У2-В В-ОПЕ-М5 (М6, М7) -С1-25-48-У2-В В-ОПЕ-М5 (М6, М7) -С1-42-48-У2-В В-ОПЕ-М5 (М6, М7) -С1-63-48-У2-В В-ОПЕ-М5 (М6, М7) -С1-84-48-У2-В В-ОПЕ-М5 (М6, М7) -С1-104-48-У2-В	Без встроенного блока сопряжения, с возможностью установки потребителем выбранного типа блока сопряжения (контроллера СКЗ)
В-ОПЕ-М5 (М6, М7) -С1-15-24-У2-В-4.20 В-ОПЕ-М5 (М6, М7) -С1-25-24-У2-В-4.20 В-ОПЕ-М5 (М6, М7) -С1-42-24-У2-В-4.20 В-ОПЕ-М5 (М6, М7) -С1-25-48-У2-В-4.20 В-ОПЕ-М5 (М6, М7) -С1-42-48-У2-В-4.20 В-ОПЕ-М5 (М6, М7) -С1-63-48-У2-В-4.20 В-ОПЕ-М5 (М6, М7) -С1-84-48-У2-В-4.20 В-ОПЕ-М5 (М6, М7) -С1-104-48-У2-В-4.20	С встроенным преобразователем сигналов телеизмерений в нормированное значение 4/20 мА и телерегулирования нормированным сигналом 4/20 мА
В-ОПЕ-М5 (М6, М7) -С1-15-24-У2-В-485 В-ОПЕ-М5 (М6, М7) -С1-25-24-У2-В-485 В-ОПЕ-М5 (М6, М7) -С1-42-24-У2-В-485 В-ОПЕ-М5 (М6, М7) -С1-25-48-У2-В-485 В-ОПЕ-М5 (М6, М7) -С1-42-48-У2-В-485 В-ОПЕ-М5 (М6, М7) -С1-63-48-У2-В-485 В-ОПЕ-М5 (М6, М7) -С1-84-48-У2-В-485 В-ОПЕ-М5 (М6, М7) -С1-104-48-У2-В-485	С встроенным контроллером СКЗ и каналом связи с системой телемеханики по интерфейсу RS-485
<b>Со встроенным многотарифным счётчиком электроэнергии</b>	
В-ОПЕ-М5 (М6, М7) -С3-15-24-У2-В В-ОПЕ-М5 (М6, М7) -С3-25-24-У2-В В-ОПЕ-М5 (М6, М7) -С3-42-24-У2-В В-ОПЕ-М5 (М6, М7) -С3-25-48-У2-В В-ОПЕ-М5 (М6, М7) -С3-42-48-У2-В В-ОПЕ-М5 (М6, М7) -С3-63-48-У2-В В-ОПЕ-М5 (М6, М7) -С3-84-48-У2-В В-ОПЕ-М5 (М6, М7) -С3-104-48-У2-В	Без встроенного блока сопряжения, с возможностью установки потребителем выбранного типа блока сопряжения (контроллера СКЗ)
В-ОПЕ-М5 (М6, М7) -С3-15-24-У2-В-4.20 В-ОПЕ-М5 (М6, М7) -С3-25-24-У2-В-4.20 В-ОПЕ-М5 (М6, М7) -С3-42-24-У2-В-4.20 В-ОПЕ-М5 (М6, М7) -С3-25-48-У2-В-4.20 В-ОПЕ-М5 (М6, М7) -С3-42-48-У2-В-4.20 В-ОПЕ-М5 (М6, М7) -С3-63-48-У2-В-4.20 В-ОПЕ-М5 (М6, М7) -С3-84-48-У2-В-4.20 В-ОПЕ-М5 (М6, М7) -С3-104-48-У2-В-4.20	С встроенным преобразователем сигналов телеизмерений в нормированное значение 4/20 мА и телерегулирования нормированным сигналом 4/20 мА

## типоисполнения выпрямителей В-ОПЕ-М5, В-ОПЕ-М6, В-ОПЕ-М7, серии В

Наименование выпрямителей	Наличие устройства сопряжения с системой телемеханики и тип интерфейса
<b>С встроенным многотарифным счётчиком электроэнергии</b>	
В-ОПЕ-М5 (М6, М7) -С3-15-24-У2-В-485 В-ОПЕ-М5 (М6, М7) -С3-25-24-У2-В-485 В-ОПЕ-М5 (М6, М7) -С3-42-24-У2-В-485 В-ОПЕ-М5 (М6, М7) -С3-25-48-У2-В-485 В-ОПЕ-М5 (М6, М7) -С3-42-48-У2-В-485 В-ОПЕ-М5 (М6, М7) -С3-63-48-У2-В-485 В-ОПЕ-М5 (М6, М7) -С3-84-48-У2-В-485 В-ОПЕ-М5 (М6, М7) -С3-104-48-У2-В-485	С встроенным контроллером СКЗ и каналом связи с системой телемеханики по интерфейсу RS-485
<b>Без встроенного счётчика электроэнергии</b>	
В-ОПЕ-М5 (М6, М7) -С0-15-24-У2-В В-ОПЕ-М5 (М6, М7) -С0-25-24-У2-В В-ОПЕ-М5 (М6, М7) -С0-42-24-У2-В В-ОПЕ-М5 (М6, М7) -С0-25-48-У2-В В-ОПЕ-М5 (М6, М7) -С0-42-48-У2-В В-ОПЕ-М5 (М6, М7) -С0-63-48-У2-В В-ОПЕ-М5 (М6, М7) -С0-84-48-У2-В В-ОПЕ-М5 (М6, М7) -С0-104-48-У2-В	Без встроенного блока сопряжения, с возможностью установки потребителем выбранного типа блока сопряжения (контроллера СКЗ)
В-ОПЕ-М5 (М6, М7) -С0-15-24-У2-В-4.20 В-ОПЕ-М5 (М6, М7) -С0-25-24-У2-В-4.20 В-ОПЕ-М5 (М6, М7) -С0-42-24-У2-В-4.20 В-ОПЕ-М5 (М6, М7) -С0-25-48-У2-В-4.20 В-ОПЕ-М5 (М6, М7) -С0-42-48-У2-В-4.20 В-ОПЕ-М5 (М6, М7) -С0-63-48-У2-В-4.20 В-ОПЕ-М5 (М6, М7) -С0-84-48-У2-В-4.20 В-ОПЕ-М5 (М6, М7) -С0-104-48-У2-В-4.20	С встроенным преобразователем сигналов телеизмерений в нормированное значение 4/20 мА и телерегулирования нормированным сигналом 4/20 мА
В-ОПЕ-М5 (М6, М7) -С0-15-24-У2-В-485 В-ОПЕ-М5 (М6, М7) -С0-25-24-У2-В-485 В-ОПЕ-М5 (М6, М7) -С0-42-24-У2-В-485 В-ОПЕ-М5 (М6, М7) -С0-25-48-У2-В-485 В-ОПЕ-М5 (М6, М7) -С0-42-48-У2-В-485 В-ОПЕ-М5 (М6, М7) -С0-63-48-У2-В-485 В-ОПЕ-М5 (М6, М7) -С0-84-48-У2-В-485 В-ОПЕ-М5 (М6, М7) -С0-104-48-У2-В-485	С встроенным контроллером и каналом связи с системой телемеханики по интерфейсу RS-485

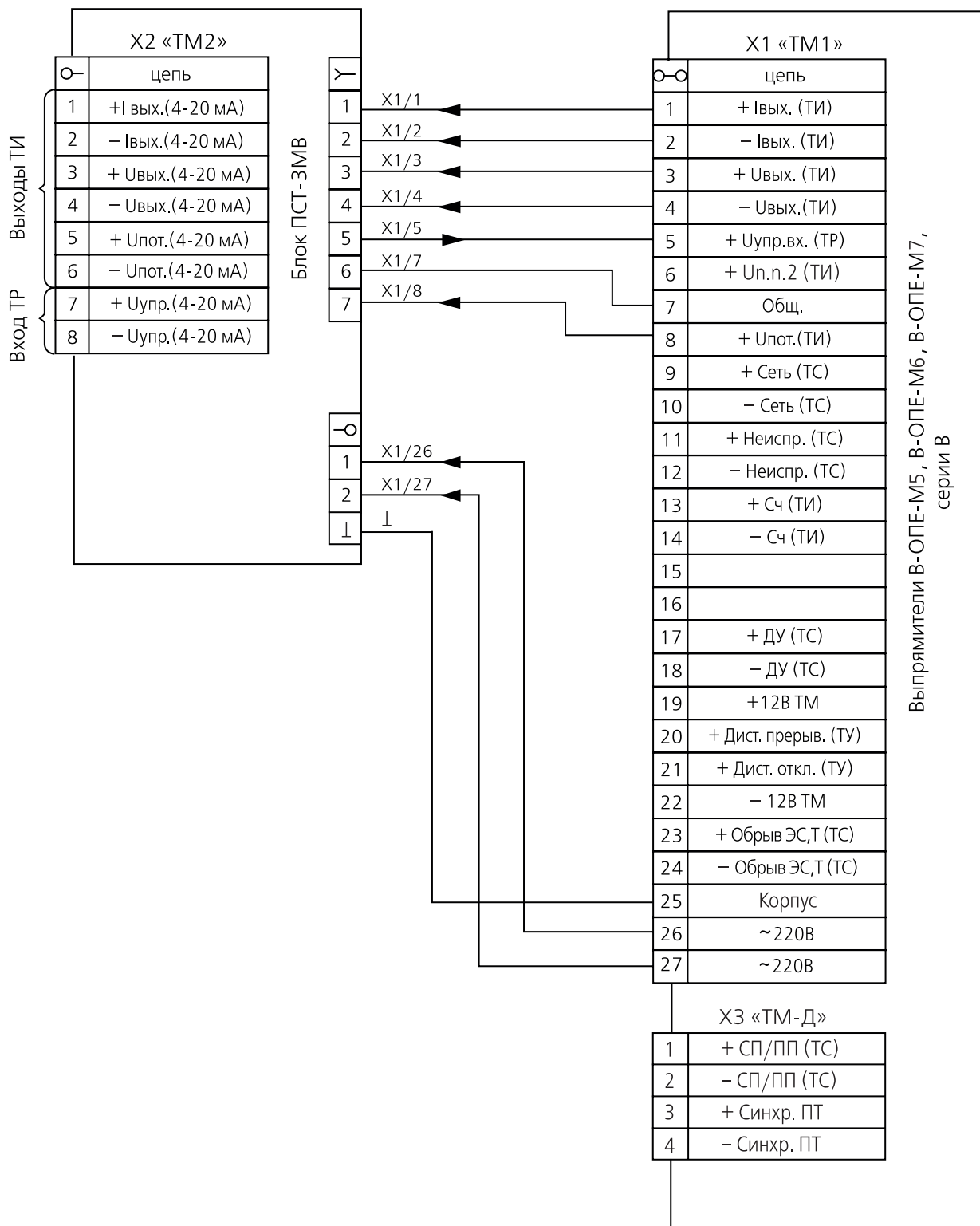
# СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ К ВЫПРЯМИТЕЛЯМ ЦЕПЕЙ ВНЕШНИХ ОБЪЕКТОВ



**Рис. 1**

Схема соединения выпрямителей типа «ЭНЕРГОМЕРА» В-ОПЕ-М5, В-ОПЕ-М6, В-ОПЕ-М7, серии В, с внешними устройствами

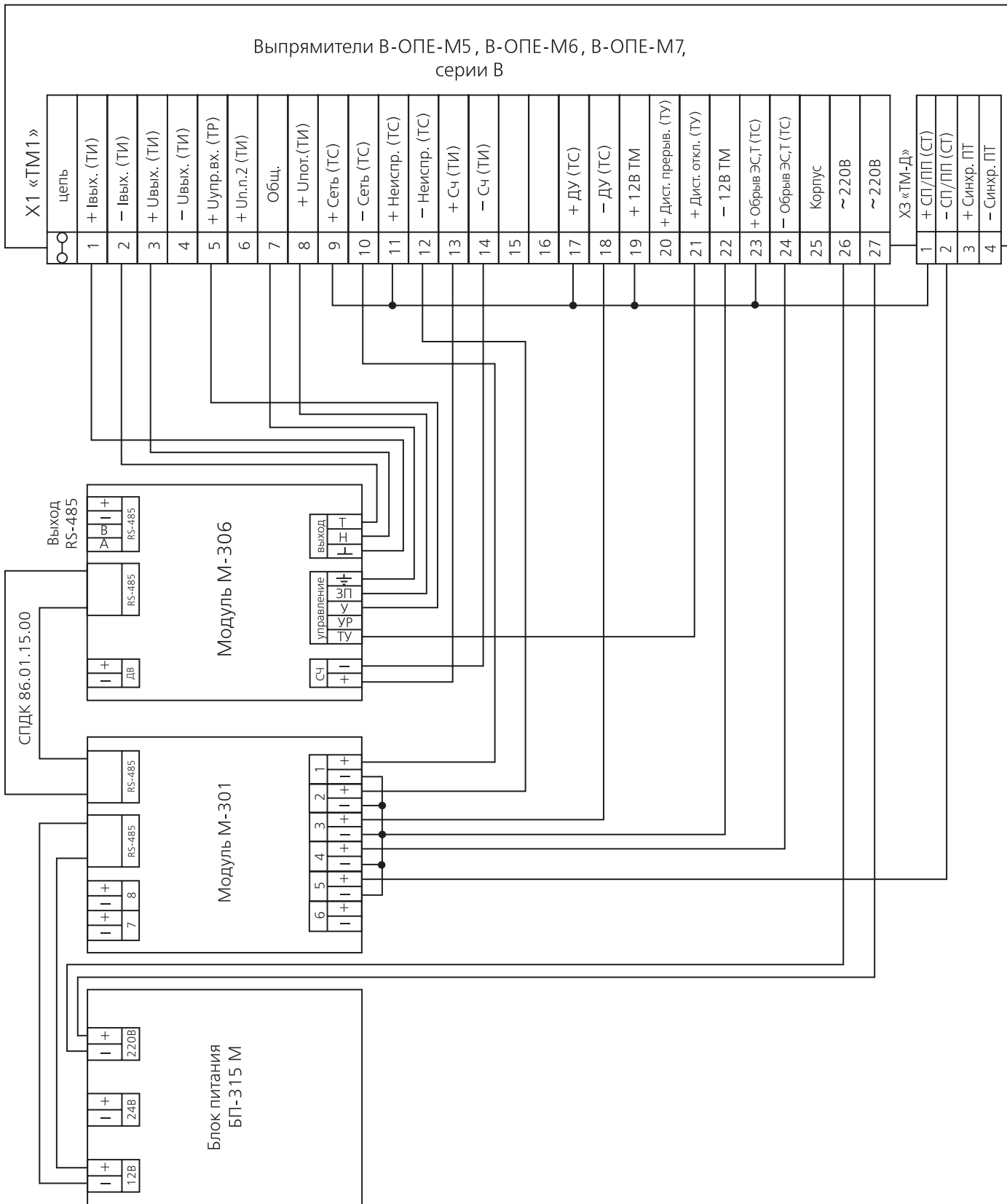
**Примечание:** 1. Цепи на конт. 6 и 20 X1 «ТМ1» выведены только в выпрямителях В-ОПЕ-М6; 2. Блок зажимов ХЗ «ТМ-Д» и цепи к нему – только в выпрямителях В-ОПЕ-М6



**Рис. 2**

Схема соединения блока ПСТ-3МВ с выпрямителями типа «ЭНЕРГОМЕРА» В-ОПЕ-М5, В-ОПЕ-М6, В-ОПЕ-М7, серии В

**Примечание:** 1. Цепи на конт. 6 и 20 X1«ТМ1» выведены только в выпрямителях В-ОПЕ-М6; 2. Блок зажимов ХЗ «ТМ-Д» и цепи к нему – только в выпрямителях В-ОПЕ-М6



**Рис. 3**  
Схема подключения контроллера ПК-300 с интерфейсом RS-485 к выпрямителям «ЭНЕРГОМЕРА» В-ОПЕ-М5, В-ОПЕ-М6, В-ОПЕ-М7, серии В

**Примечание:** 1. Цепи на конт. 6 и 20 X1 «ТМ1» выведены только в выпрямителях В-ОПЕ-М6; 2. Блок зажимов X3 «ТМ-Д» и цепи к нему – только в выпрямителях В-ОПЕ-М6



РУЧНЫЕ ВЫПРЯМИТЕЛИ «ЭНЕРГОМЕРА»  
ДЛЯ НАРУЖНОГО РАЗМЕЩЕНИЯ

## **В-ОПЕ-М4**



### **назначение**

Выпрямители «ЭНЕРГОМЕРА» В-ОПЕ-М4 предназначены для катодной защиты подземных металлических сооружений (газопроводов, нефтепроводов, продуктопроводов, объектов газо- и нефтедобычи, резервуаров-хранилищ

различного назначения, объектов коммунального хозяйства и др.) от электрохимической (грунтовой) коррозии. Выпрямители предназначены для размещения на открытом воздухе (категория размещения – 1).

### **область применения**

Предприятия различных видов деятельности, имеющие подземные металлические сооружения: немагистральные газопроводы, нефтепроводы, продуктопроводы, другие трубопроводы различного назначения, объекты коммунального хозяйства, резервуары-хранилища и другие аналогичные объекты, на которые не распро-

страняется прямое действие ГОСТ Р 51164-98, расположенные в различных грунтах, в т.ч. в грунтах с повышенной агрессивностью, а также в зонах воздействия блуждающих токов от рельсового электротранспорта, от источников электроснабжения, линий электропередач, вследствие природных явлений.

### **нормативно-правовое обеспечение**

- Соответствуют ГОСТ 9.602-2006 «Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии».
- Соответствуют ГОСТ Р 51164-98 «Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии» (кроме уровня пульсаций выходного тока).
- Сертифицированы: сертификат соответствия Госстандарта России РОСС. RU.МЕ86. Н00378.
- Разрешение Ростехнадзора на применение РРС 35-00002.

- Выпускаются по техническим условиям: ТУ 3415-007-22136119-2000.
- Патент на промышленный образец № 50227 «Выпрямители для катодной защиты «ЭНЕРГОМЕРА».
- Патент на полезную модель № 22275 «Устройство защиты».

## основные технические характеристики

Показатели	Норма для типоразмеров выпрямителей В-ОПЕ-М4				
	15-24-У1	25-24-У1	42-24-У1	42-48-У1	63-48-У1
Напряжение питающей сети, В	220 (+ 22/- 44); 230 (+ 12/- 54)				
Частота питающей сети, Гц	50 ± 3				
Номинальная выходная мощность, кВт	0,35	0,6	1,0	2,0	3,0
Номинальный выходной ток, А	15	25	42	42	63
Номинальное выходное напряжение, В	24			48	
Активная потребляемая мощность, кВт	0,50	0,86	1,43	2,86	4,29
Полная (активная + реактивная) потребляемая мощность, не более, кВА	0,52	0,9	1,49	2,98	4,46
Коэффициент полезного действия, не менее, %	70				
Коэффициент мощности, не менее	0,96				
Диапазон ручного ступенчатого регулирования выходного напряжения, не менее, %	5-100				
Шаг регулировочной ступени, В:					
– поддиапазон	6,0			12,0	
– точно, в границах поддиапазона	1,0			2,0	
Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм	600 x 400 x 800				
Масса, не более, кг	70	74	80	94	98
Технический ресурс, не менее, ч	100 000				
Срок службы, не менее, лет	20				

## функциональные возможности и преимущества

■ Выпрямители В-ОПЕ-М4 работают в режиме ручной установки выходного напряжения и защитного тока.

■ Выпрямители не содержат традиционного тиристорного регулятора и имеют низкий уровень радиопомех, не влияющий на другие электротехнические устройства, средства связи, радио- и телевидение, позволяющий использовать их в жилых зонах населенных пунктов.

■ Выпрямители исполнения В-ОПЕ-М4.1 выпускаются без встроенного счётчика активной электроэнергии.

### ■ Выпрямители обеспечивают:

- заданные электрические показатели при изменении напряжения питающей сети от 176В до 242В;
- работоспособность при изменении напряжения питающей сети от 165В до 255В;
- надежное автоматическое включение в работу в заданном режиме при пропадании и появлении вновь напряжения питающей сети (при перебоях в электроснабжении);

– стабильную и устойчивую работу при сбросе и набросе нагрузки;

– надёжную защиту от перегрузок и коротких замыканий в цепи нагрузки;

– надёжную защиту от атмосферных (грозовых) перенапряжений со стороны вводов питающего напряжения и нагрузки;

– отвод блуждающих токов с защищаемого сооружения на анодное заземление (дренирование токов) при отсутствии напряжения питающей сети;

– экономичное энергопотребление за счет высоких энергетических показателей коэффициента полезного действия (КПД) и коэффициента мощности ( $\cos \varphi$ );

– накопительный учет активной электроэнергии встроенным электронным счетчиком класса 1,0 (В-ОПЕ-М4);

## функциональные возможности и преимущества

- электробезопасность обслуживающего персонала за счет применения устройства защитного отключения (УЗО), автоматически отключающего выпрямитель от питающей сети при случайном прикосновении к токоведущим цепям;
- измерение выходного напряжения и тока нагрузки встроенными измерительными приборами;

- учет времени наличия напряжения питающей сети на выпрямителе;
- непрерывную работу без профилактического технического обслуживания в течение 6 месяцев;
- стабильную работу в климатических зонах в широком диапазоне температур окружающей среды: от – 45°C до + 45°C.

## конструктивные особенности

- Степень защиты от соприкосновения с токоведущими частями и от воздействия окружающей среды – IP34, а встроенных электронных узлов – IP44, по ГОСТ 14254.
- Класс защиты от поражения электрическим током – 1, по ГОСТ 12.2.007.0.
- Соответствуют требованиям пожаробезопасности, по ГОСТ 12.1.004.
- Механическое закрепление кабелей после их присоединения к выпрямителям.
- Недоступность вводов кабелей для проникновения в процессе эксплуатации в выпрямителе грызунов, насекомых и пресмыкающихся.
- Свободный доступ к ручке автоматического выключателя и электрической розетке.

- Унифицированная конструкция, габаритные и присоединительные размеры шкафов одинаковы для всех типоразмеров выпрямителей независимо от мощности.
- Металлический корпус, обеспечивающий повышенную защиту от механических повреждений.
- Порошково-полимерное покрытие светлых тонов, устойчивое к воздействию внешних атмосферных и механических факторов, что значительно повышает коррозионную стойкость корпуса и снижает нагрев от солнечного излучения.
- Увеличенный технический ресурс – до 100 000 часов и срок службы – до 20 лет.

## совместная работа с системами телемеханики

- **Выпрямители адаптированы к основным системам телемеханики, применяющимся на объектах:**

ОАО «ГАЗПРОМ», ОАО АК «Транснефть», ОАО АК «Транснефтепродукт», региональных газораспределительных организациях (ГРО):

«Магистраль-2», «СТН-3000», «УНК-ТМ», «SuperTU-4», «ЭЛСИ-2000», «СКАТ», «ТЕЛУР» и ряду других.

- **Выпрямители обеспечивают:**
- **телеизмерение (ТИ):**

- выходного напряжения выпрямителя;
- выходного тока выпрямителя;
- потребленной электроэнергии (для исп. В-ОПЕ-М4).

- Выпрямители выпускаются без встроенного блока сопряжения с системами телемеханики, с обеспечением возможности установки выбранных потребителем блоков сопряжения различных типов.

## условия эксплуатации

- диапазон рабочих температур окружающей среды: от –45 °С до +45 °С;
- относительная влажность воздуха: до 98% (при температуре +25 °С);

- атмосферное давление (86,6-106,7) кПа (от 650 до 800 мм рт. ст.);
- атмосфера типов I, II;
- размещение на открытом воздухе (категория размещения - 1).

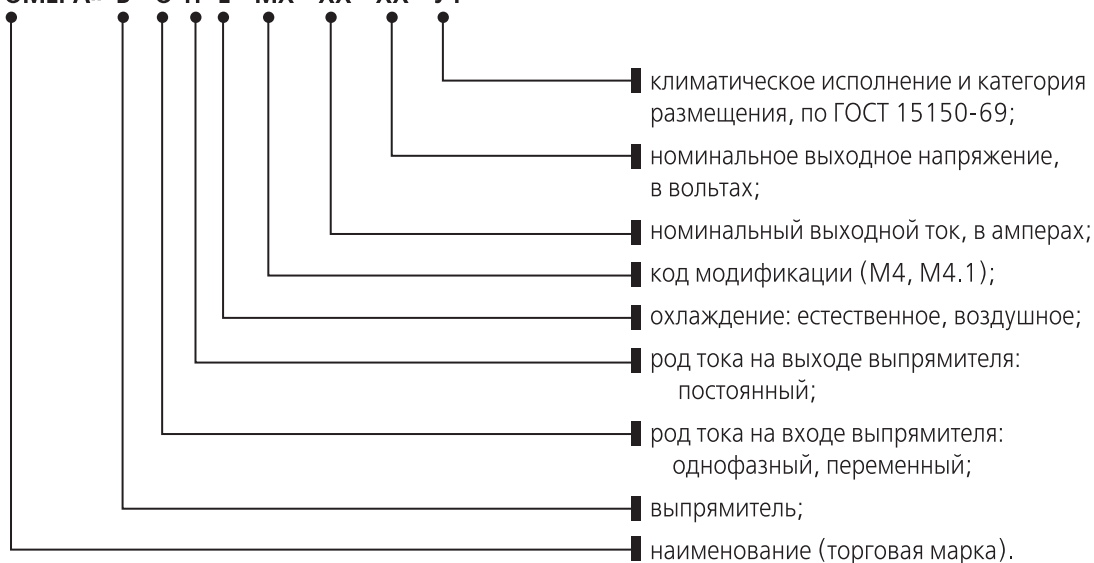
## гарантийные обязательства

- Гарантийный срок на выпрямители:
  - 2,5 года с момента ввода в эксплуатацию,
  - 3 года с момента поставки (отгрузки) потребителям.

- Гарантийный срок на выпрямители, поставляемые в структуры ОАО АК «Транснефть»:
  - 3 года с момента ввода в эксплуатацию,
  - 3,5 года с момента поставки (отгрузки) потребителям.

## структура условного обозначения выпрямителей

«ЭНЕРГОМЕРА» В - О П Е - МХ - ХХ - ХХ - У1



**Пример записи условного обозначения выпрямителя при его заказе или в проектной документации:**

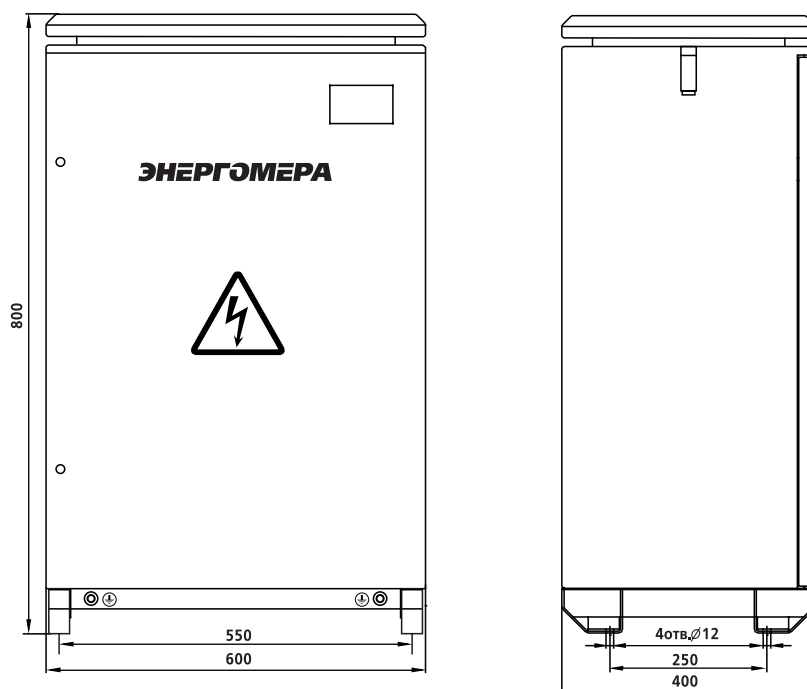
с встроенным однотарифным счётчиком электроэнергии, с номинальным выходным током 63 А, на номинальное выходное напряжение 48 В, климатического исполнения и категории размещения У1:

■ для поставок в пределах Российской Федерации:  
**«Выпрямитель для катодной защиты «ЭНЕРГОМЕРА» В-ОПЕ-М4-63-48-У1. ТУ 3415-007-22136119-2000»;**

■ для поставок за пределы Российской Федерации (экспорта):

**«Выпрямитель для катодной защиты «ЭНЕРГОМЕРА» В-ОПЕ-М4-63-48-У1. ЭКСПОРТ».**

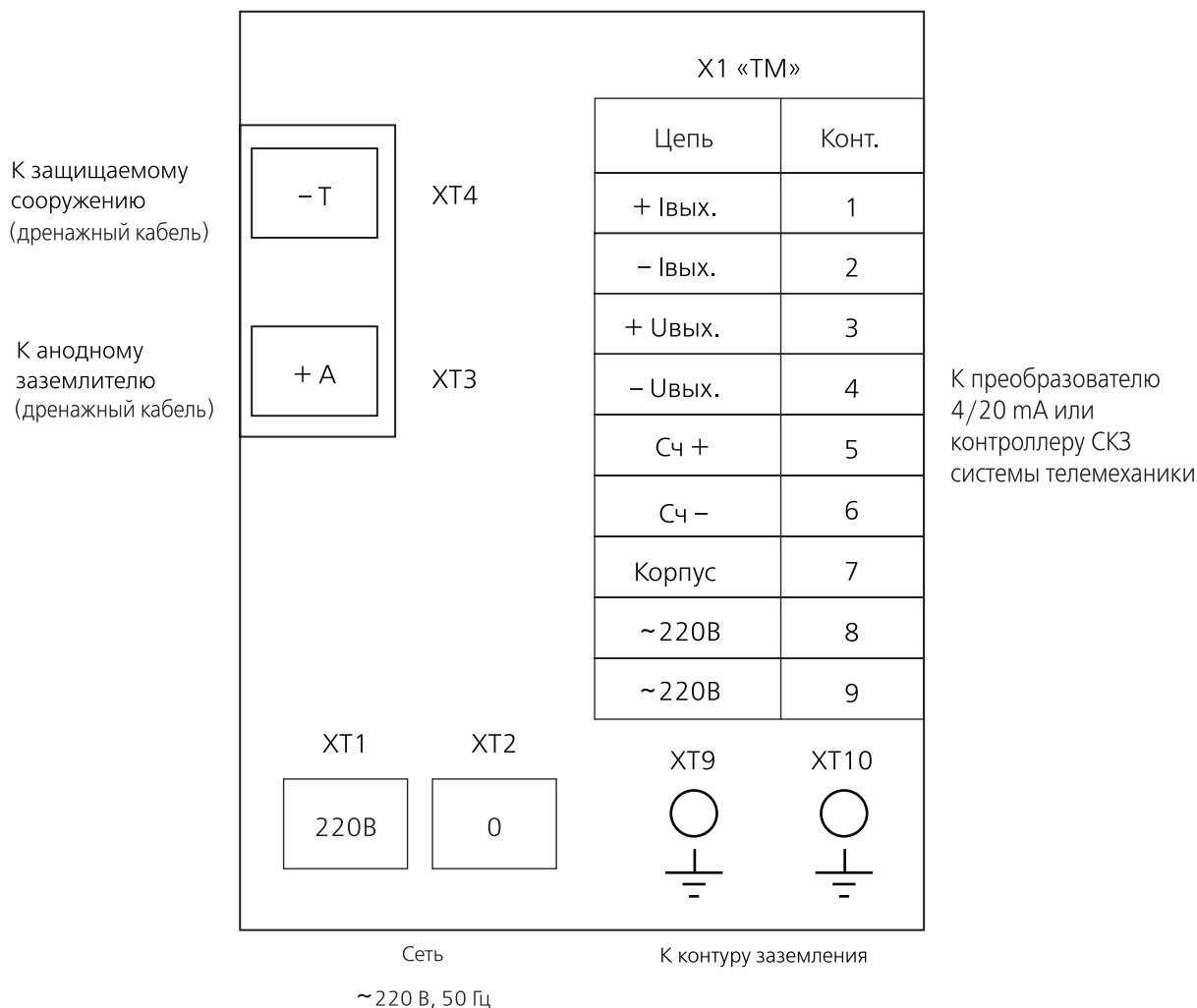
## габаритные размеры выпрямителей В-ОПЕ-М4, В-ОПЕ-М4.1

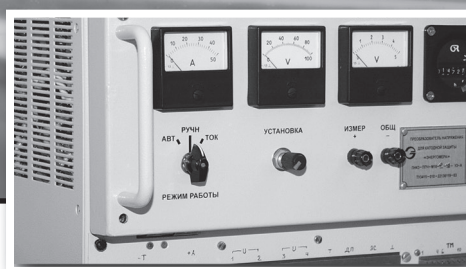


## типоисполнения выпрямителей В-ОПЕ-М4, В-ОПЕ-М4.1

Наименование выпрямителей	Наличие счетчика электроэнергии
В-ОПЕ-М4-15-24-У1 В-ОПЕ-М4-25-24-У1 В-ОПЕ-М4-42-24-У1 В-ОПЕ-М4-42-48-У1 В-ОПЕ-М4-63-48-У1	С встроенным счётчиком активной электроэнергии
В-ОПЕ-М4.1-15-24-У1 В-ОПЕ-М4.1-25-24-У1 В-ОПЕ-М4.1-42-24-У1 В-ОПЕ-М4.1-42-48-У1 В-ОПЕ-М4.1-63-48-У1	Без встроенного счётчика активной электроэнергии

## схема подключения цепей внешних объектов к выпрямителям В-ОПЕ-М4





# ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ И МОДУЛИ ДЛЯ КАТОДНОЙ ЗАЩИТЫ «ЭНЕРГОМЕРА»

Преобразователи и модули с торговой маркой «ЭНЕРГОМЕРА» выпускаются предприятием «Ставропольский электротехнический завод «Энергомера» (филиал ЗАО «Электротехнические заводы «Энергомера»)

Адрес предприятия: 355008, Россия,  
г. Ставрополь, ул. Апанасенковская, 4,  
тел.: +7(8652) 28-13-90 (приемная),  
+7(8652) 28-16-33 (главный инженер),  
+7(8652) 95-12-71 (отдел продаж).

**ОСТЕРЕГАЙТЕСЬ ПОДДЕЛКИ!**

## ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ НАПРЯЖЕНИЯ ДЛЯ КАТОДНОЙ ЗАЩИТЫ С ПРОМЕЖУТОЧНЫМ ПРЕОБРАЗОВАНИЕМ ЧАСТОТЫ «ЭНЕРГОМЕРА»

# ПНКЗ-ППЧ-М10



### назначение

Автоматические малогабаритные преобразователи ПНКЗ-ППЧ-М10 предназначены для эффективной защиты от электрохимической (грунтовой) коррозии подземных сооружений, коммуникаций, трубопроводов, хранилищ нефтепродуктов, опорной арматуры и других аналогичных объектов в условиях коррозионного

воздействия почвы, при неблагоприятном воздействии блуждающих токов.

Преобразователи встраиваемого типа для размещения в укрытиях различных видов и в комплектных электротехнических устройствах (категория размещения – 2).

### область применения

Предприятия нефтяного, газового, химического, энергетического и других промышленных комплексов, располагающих сетью магистральных и немагистральных трубопроводов различного назначения (газопроводов, нефтепроводов, продуктопроводов и т.п.), других подземных металлических коммуникаций и сооружений,

в том числе расположенных в зонах электрифицированного рельсового транспорта (железных дорог, трамвайных путей и др.), работающего на постоянном токе.

Различные организации, имеющие металлические подземные коммуникации и сооружения в почвах с высокой коррозионной активностью.

### нормативно-правовое обеспечение

- Соответствуют ГОСТ Р 51164-98 «Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии».
- Соответствуют ГОСТ 9.602-2006 «Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии».
- Выпускаются по техническим условиям: ТУ 3415-010-22136119-03.

- Сертифицированы:
  - сертификат соответствия Госстандарта России РОСС.RU.АЮ11.Н00343, выдан Органом по сертификации «ВНИИГАЗ-СЕРТИФИКАТ»;
  - сертификат соответствия системы сертификации «ГАЗПРОМСЕРТ» ГО 00.RU.1101.Н00003.
- Разрешение Ростехнадзора на применение: РРС35-00004.

## основные технические характеристики

Показатели	Норма для типоразмеров преобразователей ПНКЗ-ППЧ-М10					
	15-24-У2	20-30-У2	32-30-У2	25-48-У2	32-48-У2	42-48-У2
Напряжение питающей сети, В	220 (+ 22/- 44)					
Частота питающей сети, Гц	50 ± 1					
Номинальная выходная активная мощность, кВт	0,35	0,6	1,0	1,2	1,5	2,0
Номинальный выходной ток, А	15/7,5	20/10	32/16	25/12,5	32/16	42/21
Номинальное выходное напряжение, В	24/48	30/60	30/60	48/96	48/96	48/96
Активная потребляемая мощность, не более, кВт	0,450	0,732	1,143	1,412	1,765	2,290
Полная потребляемая мощность, не более, кВА	0,459	0,747	1,166	1,440	1,800	2,337
Коэффициент полезного действия, не менее, %	80	82	84	85	87	88
Коэффициент мощности, не менее, %	0,98					
Диапазон регулирования выходного напряжения, не менее, %	5 – 100					
Диапазон регулирования выходного тока, не менее, %	5 – 100					
Точность поддержания защитного тока, %	± 1					
Точность поддержания защитного потенциала, %	± 0,5					
Масса, не более, кг	25	26	28	30		
Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм	456 x 363 x 275					
Технический ресурс, не менее, ч	100 000					
Срок службы, лет	12					

## функциональные возможности и преимущества

### Преобразователи обеспечивают возможность эксплуатации в любом выбранном режиме:

- автоматического поддержания защитного потенциала на заданном уровне;
- автоматической стабилизации и поддержания защитного тока на заданном уровне;
- ручной установки выходного напряжения и защитного тока.

### Преобразователи обеспечивают:

- высокую точность поддержания защитного потенциала – до ±0,5% и защитного тока – до ±1% (в автоматическом режиме работы);
- заданные электрические параметры при изменении напряжения питающей сети от 176 В до 242 В;
- коэффициент пульсаций тока нагрузки менее 3%, в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51164-98;
- плавный выход на установленные значения выходного напряжения и тока нагрузки при включении преобразователя, а также при пропадании и последующем появлении напряжения питающей сети;

- периодическое прерывание тока нагрузки внешним управляющим сигналом от системы телемеханики для измерения поляризационного потенциала на сооружении;
- учет времени наработки преобразователя;
- ограничение тока нагрузки при перегрузке и коротком замыкании в цепи нагрузки;
- длительную безаварийную работу в режиме холостого хода, при обрыве кабелей к сооружению или к анодному заземлению;
- устойчивую работу при изменении сопротивления нагрузки от 0,2 до 5,0 номинального значения (в 25 раз!);
- возможность оперативного подключения на режим удвоенного номинального напряжения ( $2 U_{ном}$ ) при половинном токе нагрузки ( $0,5 I_{ном}$ );
- экономичное энергопотребление за счет высоких энергетических показателей: КПД и  $\cos \phi$ ;
- низкий уровень радиопомех, не превышающий значений, установленных ГОСТ Р 51522-99.



## конструктивные особенности

- Малые габаритные размеры и масса.
- Степень защиты от соприкосновения с токоведущими частями и от воздействия окружающей среды – IP20, по ГОСТ 14254.
- Класс защиты от поражения электрическим током – 1, по ГОСТ 12.2.007.0.
- Соответствуют требованиям пожаробезопасности, по ГОСТ 12.1.004.
- Унифицированная конструкция, габаритные и присоединительные размеры корпусов одинаковы для всех исполнений преобразователей по выходной мощности.
- Металлический корпус, обеспечивающий надежную защиту от механических повреждений.
- Порошково-полимерное покрытие светлых тонов, устойчивое к воздействию внешних атмосферных и механических факторов, что значительно повышает коррозионную стойкость корпуса.
- Технический ресурс – до 100000 часов и срок службы – 12 лет.

## совместная работа с системами телемеханики

### ■ Преобразователи обеспечивают возможность дистанционного контроля и управления:

- **телеизмерение:** выходного напряжения и выходного тока преобразователя, защитного потенциала на сооружении;
- **телерегулирование:** дистанционной установкой заданного потенциала (в автоматическом режиме – «АВТ»);
- дистанционной установкой защитного тока (в автоматическом режиме – «ТОК»);
- дистанционной установкой выходного напряжения (в ручном режиме – «РУЧН»);
- **телеуправление:** отключением и включением преобразователя;
- периодическим прерыванием тока нагрузки.

### ■ Преобразователи адаптированы к основным системам телемеханики, применяющимся на объектах:

ОАО «ГАЗПРОМ», ОАО АК «Транснефть», ОАО АК «Транснефтепродукт», региональных газораспределительных организациях (ГРО):

«УНК-ТМ», «Магистраль-2», «СТН-3000», «SuperTU-4», «СКАТ», «ЭЛСИ-2000», «ТЕЛУР» и ряде других.

## условия эксплуатации

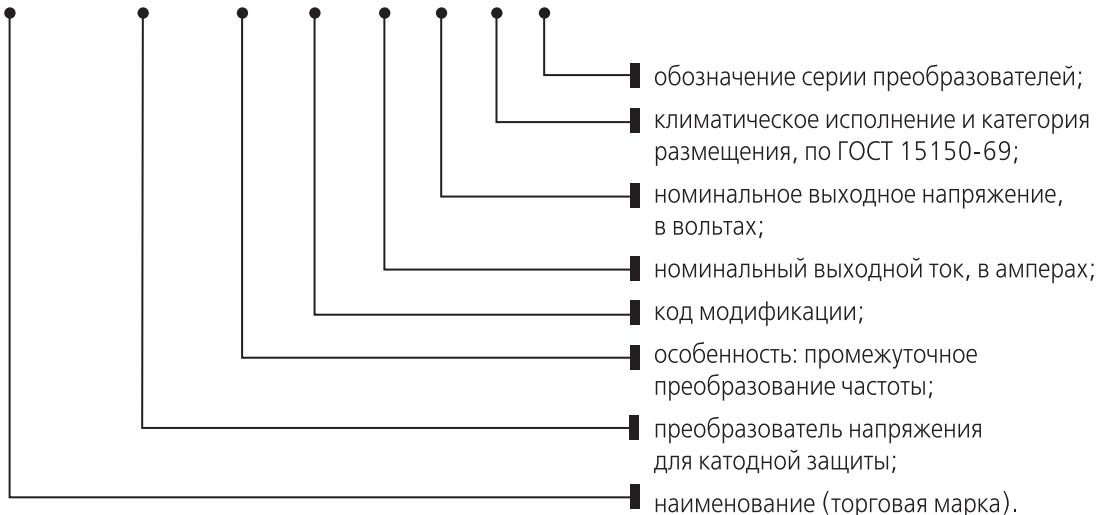
- диапазон рабочих температур окружающей среды: от – 40 °С до + 45 °С;
- относительная влажность воздуха: до 98% (при температуре + 25 °С);
- атмосферное давление (86,6-106,7) кПа (от 650 до 800 мм рт. ст.);
- атмосфера типов I, II;
- размещение в комплектных электротехнических устройствах и в укрытиях различных видов (категория размещения – 2).

## гарантийные обязательства

- Гарантийный срок на преобразователи:
  - 2,5 года с момента ввода в эксплуатацию;
  - 3 года с момента поставки (отгрузки) потребителям.
- Гарантийный срок на преобразователи, поставляемые в структуры ОАО АК «Транснефть»:
  - 3 года с момента ввода в эксплуатацию;
  - 3,5 года с момента поставки (отгрузки) потребителям.

## структура условного обозначения преобразователей

«ЭНЕРГОМЕРА» П Н К 3 - ППЧ - М10 - ХХ - ХХ - У2 - Х



### Пример записи условного обозначения преобразователя при его заказе или в проектной документации:

с номинальным выходным током 42 А, на номинальное выходное напряжение 48 В, климатического исполнения и категории размещения У2, серии А.

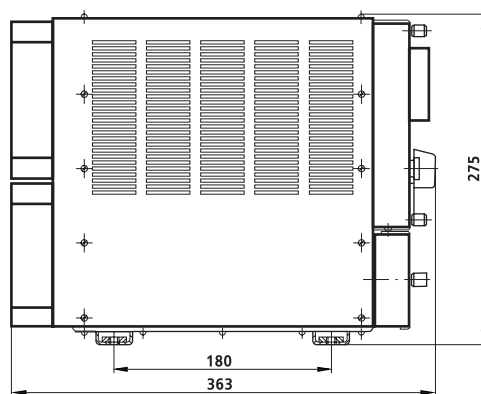
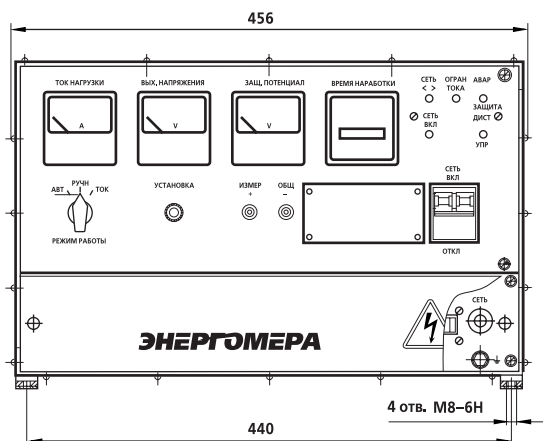
■ для поставок в пределах Российской Федерации:

**«Преобразователь напряжения для катодной защиты «ЭНЕРГОМЕРА» ПНКЗ-ППЧ-М10-42-48-У2-А. ТУ 3415-010-22136119-03»;**

■ для поставок за пределы Российской Федерации (экспорта):

**«Преобразователь напряжения для катодной защиты «ЭНЕРГОМЕРА» ПНКЗ-ППЧ -М10-42-48-У2-А. ЭКСПОРТ».**

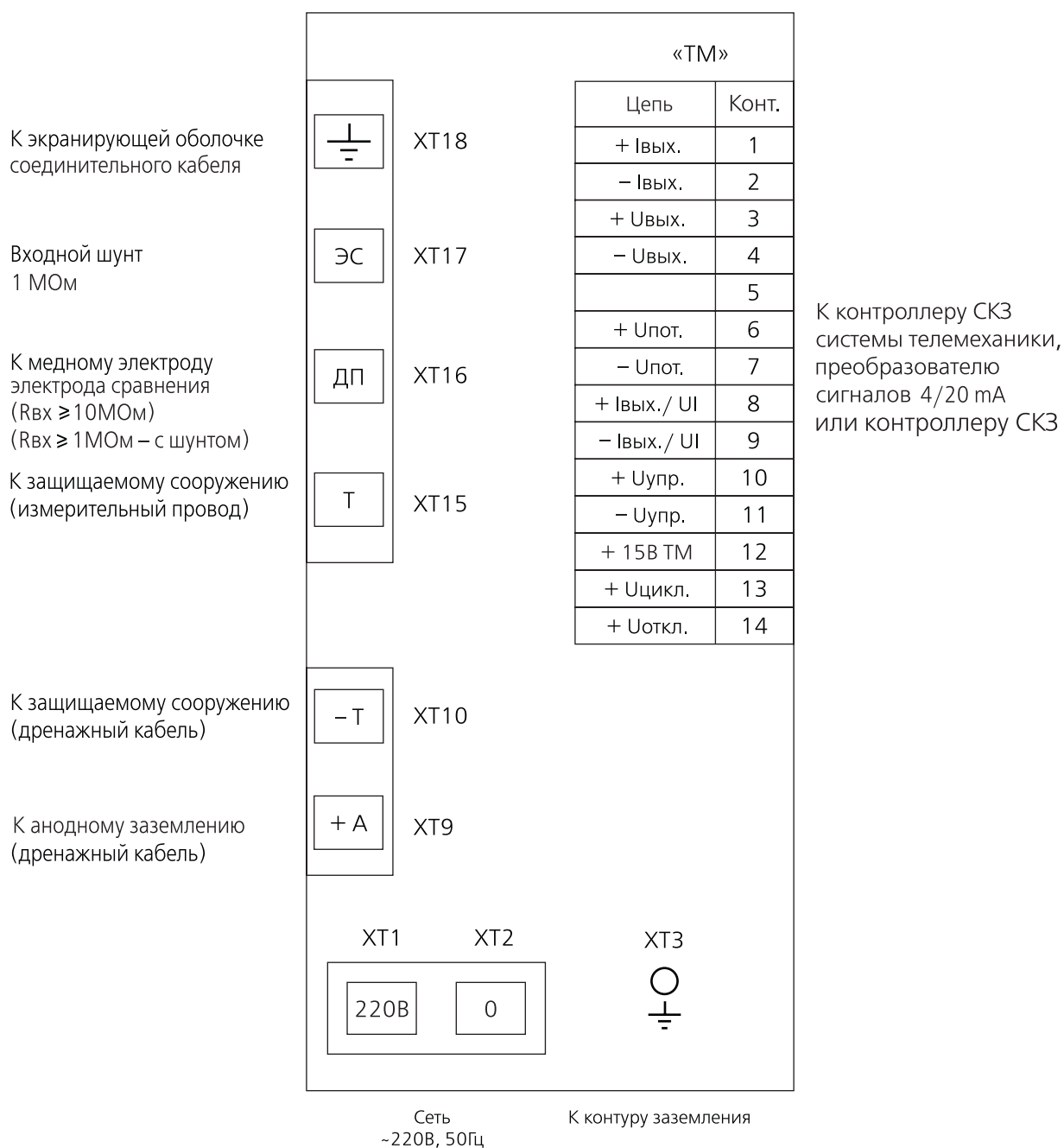
## габаритные и установочные размеры



## типоисполнения преобразователей ПНКЗ-ППЧ-М10

Наименование преобразователей	Выходной ток, А	Выходное напряжение, В
ПНКЗ-ППЧ-М10-15-24-У2-А	15	24
ПНКЗ-ППЧ-М10-25-24-У2-А	25	24
ПНКЗ-ППЧ-М10-42-24-У2-А	42	24
ПНКЗ-ППЧ-М10-25-48-У2-А	25	48
ПНКЗ-ППЧ-М10-32-48-У2-А	32	48
ПНКЗ-ППЧ-М10-42-48-У2-А	42	48

## схема подключения цепей внешних объектов к преобразователям



## МКЗ-М12



### назначение

Модули катодной защиты МКЗ-М12 предназначены для эффективной защиты подземных металлических сооружений в зонах высокой коррозионной опасности.

Обеспечивают 100%-ое резервирование катодного тока к защищаемому сооружению.

Предназначены для размещения в укрытиях различных видов (категория размещения – 2).

### область применения

Предприятия различных видов деятельности, имеющие подземные металлические сооружения различного назначения, в т.ч. магистральные трубопроводы (газопроводы, нефтепроводы, продуктопроводы), расположенные в зонах высокой коррозионной опасности (ВКО).

### нормативно-правовое обеспечение

- Соответствуют ГОСТ Р 51164-98 «Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии».
- Соответствуют ГОСТ 9.602-2006 «Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии».
- Выпускаются по техническим условиям: ТУ 3415-019-22136119-2005.

- Сертифицированы:
  - сертификат соответствия Госстандарта России РОСС.RU.АЮ11.Н00309, выдан Органом по сертификации «ВНИИГАЗ-СЕРТИФИКАТ».
  - сертификат соответствия системы сертификации «ГАЗПРОМСЕРТ» ГО 00.RU.1101.Н0004.

### основные технические характеристики

#### Модули обеспечивают:

- автоматическое отключение основного преобразователя и включение резервного преобразователя:
  - при пропадании питающей сети основного фидера;
  - при выходе напряжения основного фидера за пределы 170-250В;
  - при отсутствии (пропадании) выходного напряжения основного преобразователя;
- автоматическое включение основного преобразователя и отключение резервного преобразователя:
  - при появлении питающей сети основного фидера;
  - при установлении на основном фидере рабочих пределов питающего напряжения;
- автоматическое отключение резервного преобразователя при выходе напряжения питающей сети резервного фидера за установленные пределы;
- автоматическое включение резервного преобразователя:
  - при появлении питающей сети резервного фидера;
  - при установлении на резервном фидере рабочих пределов питающего напряжения.

## состав модулей

■ Преобразователи напряжения для катодной защиты с промежуточным преобразованием частоты «ЭНЕРГОМЕРА» ПНКЗ-ППЧ-М10, ТУ3415-010-22136119-03 (2 шт. – основной и резервный).

■ Устройство автоматического включения резервного преобразователя «ЭНЕРГОМЕРА» АВРП-2Т, ТУ3434-016-22136119-2005.

■ Устройство сопряжения с системами телемеханики: преобразователь сигналов ПСТ-3 МВ (исп. МКЗ-М12-...-А-4.20) или контроллер СКЗ ПК-300 (исп. МКЗ-М12-...-А-485).

■ Встроенные счётчики электроэнергии (2 шт.): односторонние (исп. МКЗ-М12-С1-...), класса 1,0, многотарифные (исп. МКЗ-М12-С3-...), класса 1,0.

## функциональные возможности и преимущества

■ **Модули МКЗ-М12 обеспечивают возможность эксплуатации в любом выбранном режиме:**

- автоматического поддержания защитного потенциала на заданном уровне;
- автоматической стабилизации и поддержания защитного тока сооружения на заданном уровне;
- ручной установки выходного напряжения и защитного тока.

■ **Модули МКЗ-М12 обеспечивают:**

- электропитание от двух отдельных фидеров питающей сети: основного и резервного (класс электроснабжения – 1, согласно ПУЭ);
- возможность электропитания от одного фидера питающей сети;
- высокую точность поддержания защитного потенциала до  $\pm 0,5\%$  и защитного тока до  $\pm 1\%$ ;

– заданные электрические параметры при изменении напряжения питающей сети от 176 В до 242 В и работоспособность при изменении напряжения питающей сети от 170 В до 250 В;

– надёжную защиту от атмосферных перенапряжений со стороны ввода питающего напряжения и нагрузки;

– возможность ступенчатого увеличения номинального напряжения основного и резервного преобразователей до  $2U_{ном}$ , при номинальном выходном токе  $0,5I_{ном}$ ;

– измерение выходного напряжения, защитного тока, защитного потенциала встроенными измерительными приборами на основном и резервном преобразователях;

– отдельный учёт времени подачи напряжения питающей сети на основной и резервный преобразователи, и нахождения преобразователей во включенном состоянии.

## конструктивные особенности

■ Блочно-модульная конструкция.

■ Заводской монтаж составных устройств.

■ Состоят из отдельных отсеков, закрываемых отдельными дверьми с замками, в которых размещены:

- два преобразователя (основной и резервный);

- устройство автоматического включения резервного преобразователя;

- устройство сопряжения с системами телемеханики;

- вводное устройство электропитания от двух отдельных фидеров.

■ Поставляются в комплекте с медно-сульфатным электродом сравнения ЭСН-МС2 ПК.

■ Степень защиты от соприкосновения с токоведущими частями и от воздействия окружающей среды – IP21, по ГОСТ 14254.

■ Класс защиты от поражения электрическим током – 1, по ГОСТ 12.2.007.0.

■ Соответствуют требованиям пожаробезопасности, по ГОСТ 12.1.004.

■ Механическое закрепление кабелей после их присоединения к выпрямителям.

■ Унифицированная конструкция, габаритные и присоединительные размеры корпусов одинаковы для всех типоразмеров модулей.

■ Металлический корпус, обеспечивающий надёжную защиту от механических повреждений.

■ Порошково-полимерное покрытие светлых тонов, устойчивое к воздействию внешних атмосферных и механических факторов, что значительно повышает коррозионную стойкость корпуса.

■ Технический ресурс – до 100000 часов, срок службы – до 12 лет.

## совместная работа с системами телемеханики

■ **Модули МКЗ-М12 адаптированы к основным системам телемеханики, применяющимся на объектах:**

ОАО «ГАЗПРОМ», ОАО АК «Транснефть», ОАО АК «Транснефтепродукт», региональных газораспределительных организациях (ГРО):

«УНК-ТМ», «Магистраль-2», «СТН-3000», «SuperTU-4», «СКАТ», «ЭЛСИ-2000», «ТЕЛУР» и ряде других.

## совместная работа с системами телемеханики

### Модули МКЗ-М12 обеспечивают дистанционное управление и контроль:

- выходного напряжения, выходного тока, защитного потенциала;
- дистанционную установку заданного потенциала;
- дистанционную установку защитного тока;

- дистанционную установку выходного напряжения;
- дистанционное повторное включение основного и резервного преобразователей;
- дистанционное отключение и последующее включение преобразователей;
- дистанционный контроль включения основного или резервного преобразователей.

## условия эксплуатации

- диапазон рабочих температур окружающей среды: от – 40 °С до + 45 °С;
- относительная влажность воздуха: до 98% (при температуре + 25 °С);

- атмосферное давление (86,6-106,7) кПа (от 650 до 800 мм рт. ст.);
- атмосфера типов I, II;
- размещение в укрытиях различных видов (категория размещения – 2).

## гарантийные обязательства

Гарантийный срок на модули:

- 2,5 года с момента ввода в эксплуатацию;
- 3 года с момента поставки (отгрузки) потребителям.

Гарантийный срок на выпрямители, поставляемые в структуры ОАО АК «Транснефть»:

- 3 года с момента ввода в эксплуатацию;
- 3,5 года с момента поставки (отгрузки) потребителям.

## структура условного обозначения модулей МКЗ-М12

«ЭНЕРГОМЕРА» МКЗ - М12 - XX - XX - XX - У2 - X - XXX



### Пример записи условного обозначения модуля катодной защиты при его заказе или в проектной документации:

с встроенным одностарифным счётчиком электроэнергии, с номинальным выходным током 42 А и номинальным выходным напряжением 48 В, серии А, с встроенным блоком сопряжения и интерфейсом связи с системой телемеханики RS-485.

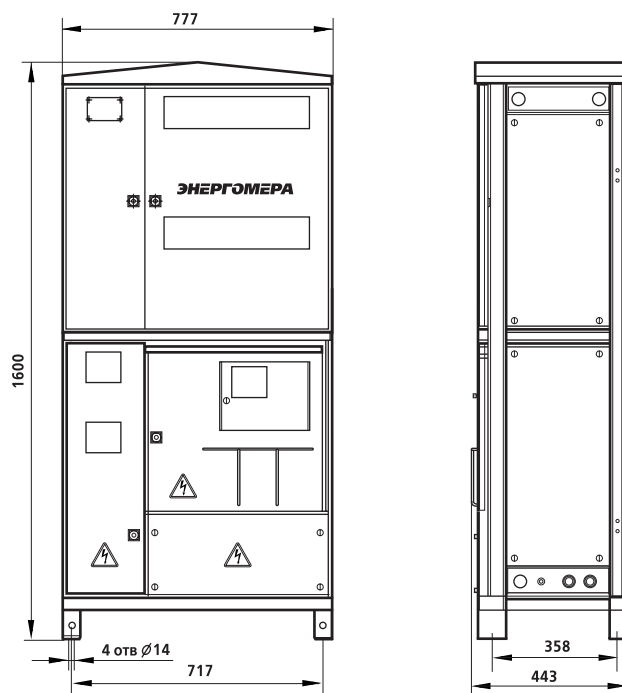
■ для поставок в пределах Российской Федерации:

**«Модуль катодной защиты «ЭНЕРГОМЕРА» МКЗ-М12-С1-42-48-У2-А-485. ТУ 3415-019-22136119-2005»;**

■ для поставок за пределы Российской Федерации (экспорта):

**«Модуль катодной защиты «ЭНЕРГОМЕРА» МКЗ-М12-С1-42-48-У2-А-485. ЭКСПОРТ».**

## габаритные и установочные размеры



## типоисполнения модулей МКЗ-М12

Наименование модулей	Номинальный выходной ток, А	Номинальное выходное напряжение, В	Примечание
<b>С встроенными одностарифными счетчиками электроэнергии</b>			
МКЗ-М12-С1-15-24-У2-А	15	24	С встроенными автоматическими выключателями на вводах фидеров питающей сети. Без встроенного блока сопряжения с системами телемеханики, с возможностью установки потребителями выбранного типа блока сопряжения
МКЗ-М12-С1-20-30-У2-А	20	30	
МКЗ-М12-С1-32-30-У2-А	32	30	
МКЗ-М12-С1-25-48-У2-А	25	48	
МКЗ-М12-С1-32-48-У2-А	32	48	
МКЗ-М12-С1-42-48-У2-А	42	48	
МКЗ-М12-С1-15-24-У2-А-4.20	15	24	С встроенными автоматическими выключателями на вводах фидеров питающей сети. С встроенным преобразователем сигналов телеизмерений в нормированное значение 4/20 мА и телерегулирования нормированным сигналом 4/20 мА
МКЗ-М12-С1-20-30-У2-А-4.20	20	30	
МКЗ-М12-С1-32-30-У2-А-4.20	32	30	
МКЗ-М12-С1-25-48-У2-А-4.20	25	48	
МКЗ-М12-С1-32-48-У2-А-4.20	32	48	
МКЗ-М12-С1-42-48-У2-А-4.20	42	48	
МКЗ-М12-С1-15-24-У2-А-485	15	24	С встроенными автоматическими выключателями на вводах фидеров питающей сети. С встроенным контроллером СКЗ и каналом связи с системой телемеханики по интерфейсу RS-485
МКЗ-М12-С1-20-30-У2-А-485	20	30	
МКЗ-М12-С1-32-30-У2-А-485	32	30	
МКЗ-М12-С1-25-48-У2-А-485	25	48	
МКЗ-М12-С1-32-48-У2-А-485	32	48	
МКЗ-М12-С1-42-48-У2-А-485	42	48	

## типоисполнения модулей МКЗ-М12

Наименование модулей	Номинальный выходной ток, А	Номинальное выходное напряжение, В	Примечание
<b>С встроенными многотарифными счетчиками электроэнергии</b>			
МКЗ-М12-С3-15-24-У2-А	15	24	С встроенными автоматическими выключателями на вводах фидеров питающей сети. Без встроенного блока сопряжения с системами телемеханики, с возможностью установки потребителями выбранного типа блока сопряжения
МКЗ-М12-С3-20-30-У2-А	20	30	
МКЗ-М12-С3-32-30-У2-А	32	30	
МКЗ-М12-С3-25-48-У2-А	25	48	
МКЗ-М12-С3-32-48-У2-А	32	48	
МКЗ-М12-С3-42-48-У2-А	42	48	
МКЗ-М12-С3-15-24-У2-А-4.20	15	24	С встроенными автоматическими выключателями на вводах фидеров питающей сети. С встроенным преобразователем сигналов телеизмерений в нормированное значение 4/20 мА и телерегулирования нормированным сигналом 4/20 мА
МКЗ-М12-С3-20-30-У2-А-4.20	20	30	
МКЗ-М12-С3-32-30-У2-А-4.20	32	30	
МКЗ-М12-С3-25-48-У2-А-4.20	25	48	
МКЗ-М12-С3-32-48-У2-А-4.20	32	48	
МКЗ-М12-С3-42-48-У2-А-4.20	42	48	
МКЗ-М12-С3-15-24-У2-А-485	15	24	С встроенными автоматическими выключателями на вводах фидеров питающей сети. С встроенным контроллером СКЗ и каналом связи с системой телемеханики по интерфейсу RS-485
МКЗ-М12-С3-20-30-У2-А-485	20	30	
МКЗ-М12-С3-32-30-У2-А-485	32	30	
МКЗ-М12-С3-25-48-У2-А-485	25	48	
МКЗ-М12-С3-32-48-У2-А-485	32	48	
МКЗ-М12-С3-42-48-У2-А-485	42	48	
<b>Без встроенных счётчиков электроэнергии</b>			
МКЗ-М12-С0-15-24-У2-А	15	24	Без встроенных автоматических выключателей на вводах фидеров питающей сети. Без встроенного блока сопряжения с системами телемеханики, с возможностью установки потребителями выбранного типа блока сопряжения
МКЗ-М12-С0-20-30-У2-А	20	30	
МКЗ-М12-С0-32-30-У2-А	32	30	
МКЗ-М12-С0-25-48-У2-А	25	48	
МКЗ-М12-С0-32-48-У2-А	32	48	
МКЗ-М12-С0-42-48-У2-А	42	48	
МКЗ-М12-С0-15-24-У2-А-4.20	15	24	Без встроенных автоматических выключателей на вводах фидеров питающей сети. С встроенным преобразователем сигналов телеизмерений в нормированное значение 4/20 мА и телерегулирования нормированным сигналом 4/20 мА
МКЗ-М12-С0-20-30-У2-А-4.20	20	30	
МКЗ-М12-С0-32-30-У2-А-4.20	32	30	
МКЗ-М12-С0-25-48-У2-А-4.20	25	48	
МКЗ-М12-С0-32-48-У2-А-4.20	32	48	
МКЗ-М12-С0-42-48-У2-А-4.20	42	48	
МКЗ-М12-С0-15-24-У2-А-485	15	24	Без встроенных автоматических выключателей на вводах фидеров питающей сети. С встроенным контроллером СКЗ и каналом связи с системой телемеханики по интерфейсу RS-485
МКЗ-М12-С0-20-30-У2-А-485	20	30	
МКЗ-М12-С0-32-30-У2-А-485	32	30	
МКЗ-М12-С0-25-48-У2-А-485	25	48	
МКЗ-М12-С0-32-48-У2-А-485	32	48	
МКЗ-М12-С0-42-48-У2-А-485	42	48	



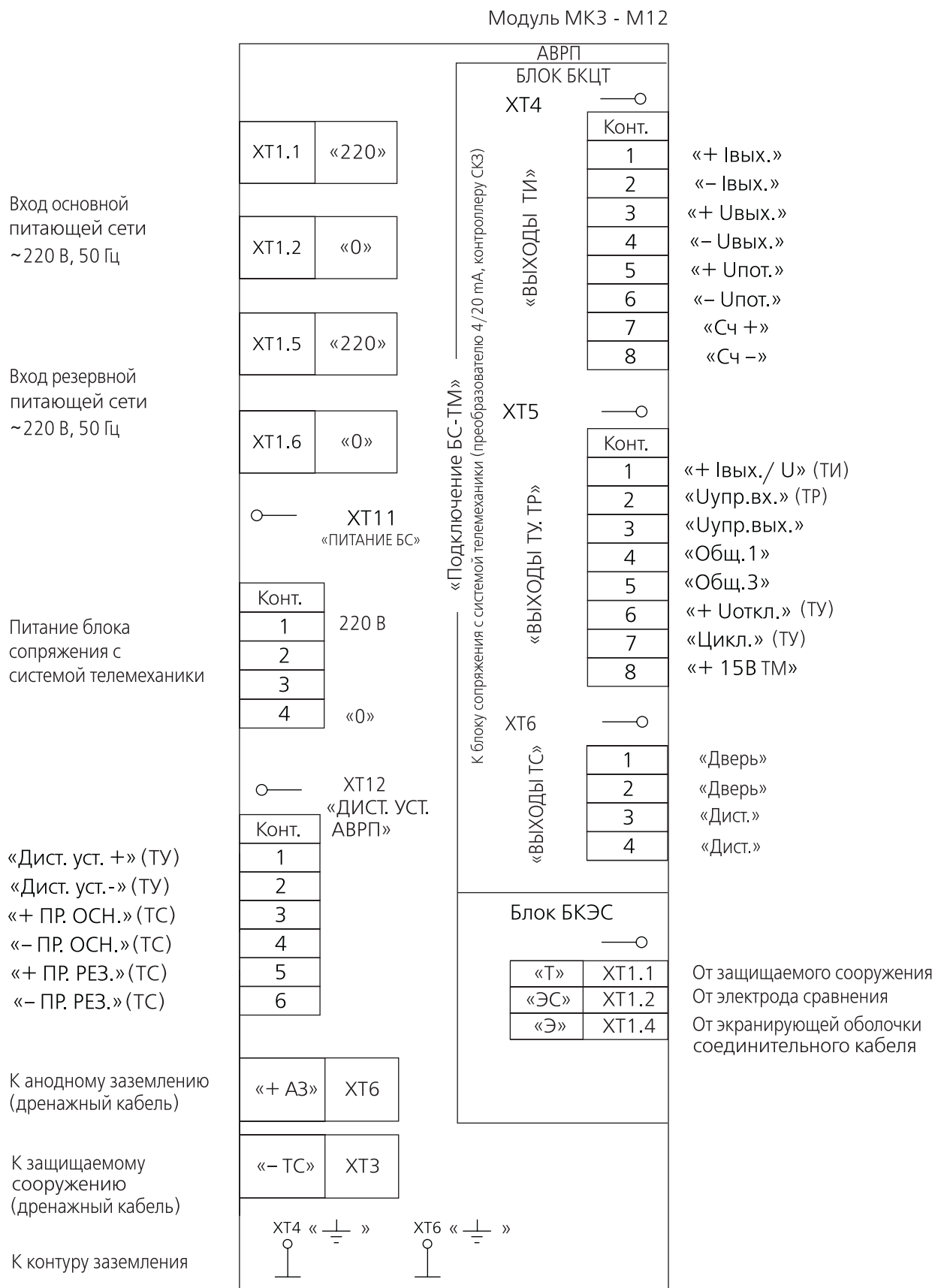


Рис. 1. Схема соединения модулей МКЗ-М12-...-У2-А (без встроенного устройства сопряжения с системой телемеханики) с внешними устройствами.

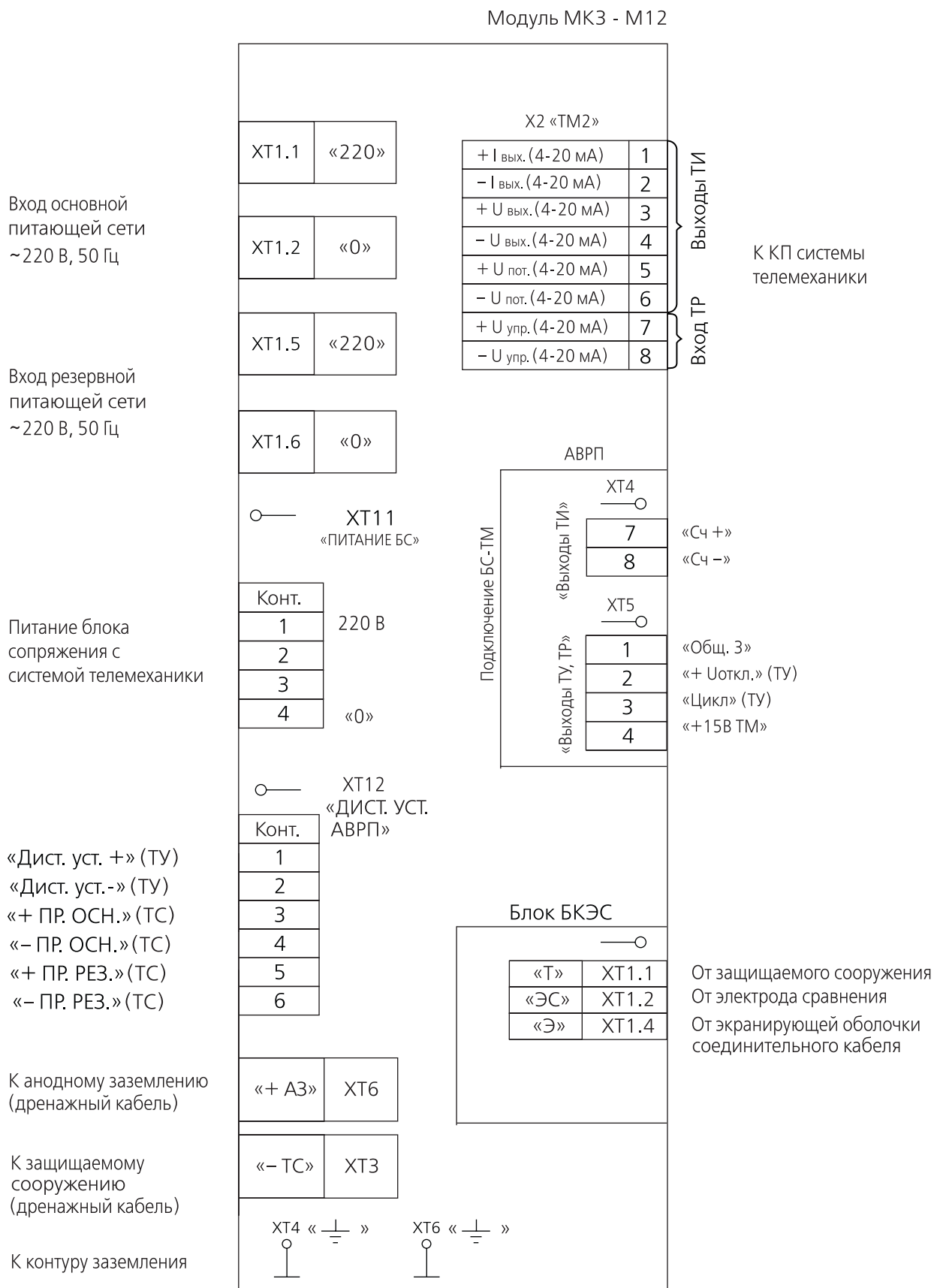


Рис. 2. Схема соединения модулей МКЗ-М12-...-У2-А-4.20 с внешними устройствами.

Модуль МКЗ - М12

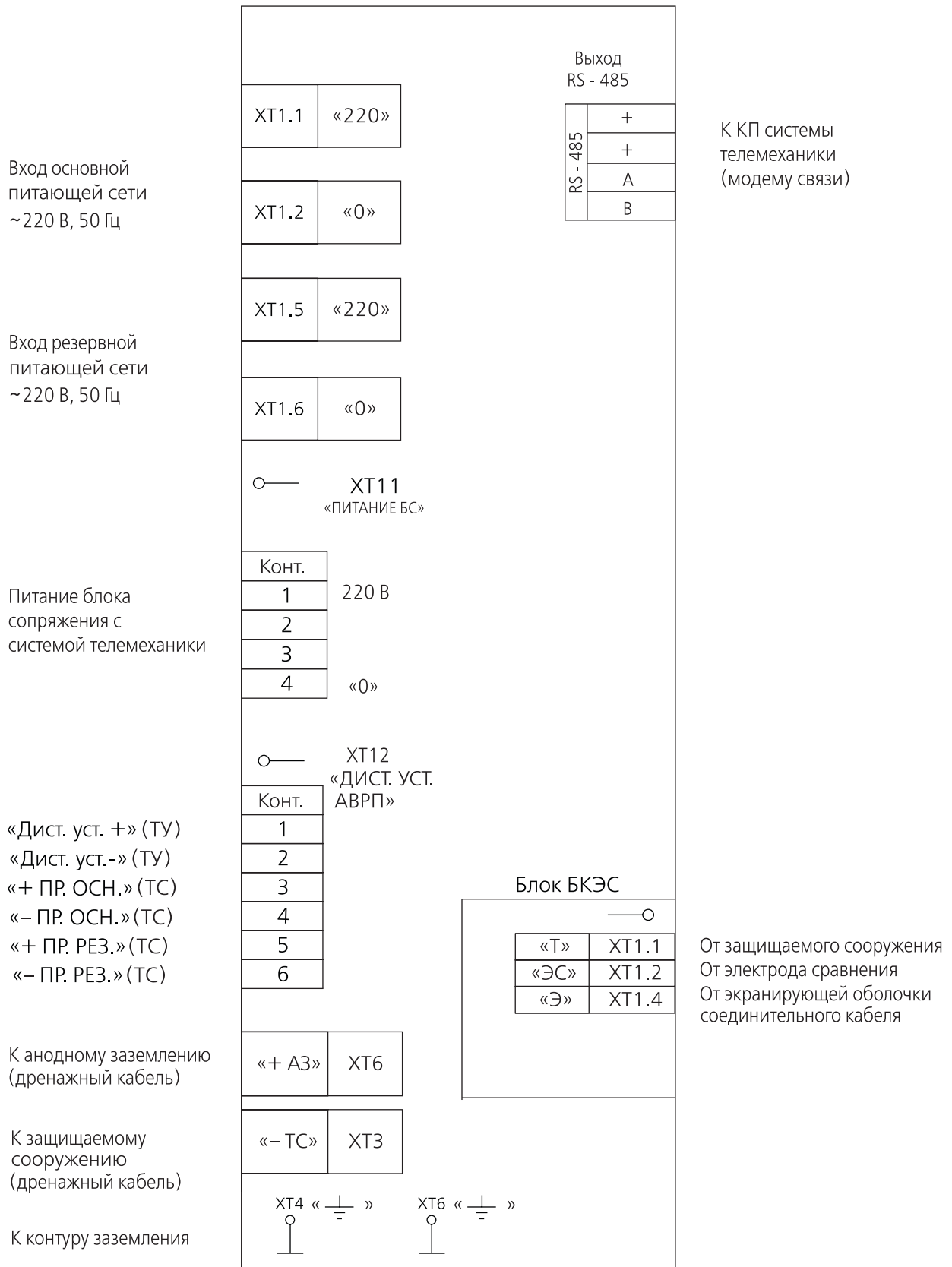


Рис. 3. Схема соединения модулей МКЗ-М12-...-У2-А-485 с внешними устройствами.

## МПН-ОПЕ-М14



### назначение

- Автоматические преобразователи для катодной защиты инверторного типа, модульной конструкции предназначены для промышленного использования в качестве источников защитного (катодного) тока в системах электрохимической (катодной) защиты подземных металлических сооружений газопроводов, нефтепроводов, продуктопроводов, объектов коммунального хозяйства, резервуаров-хранилищ, кабелей различного назначения с наружной металлической оболочкой и других аналогичных объектов.

### область применения

- Предприятия газового, нефтяного, химического, энергетического и других промышленных комплексов, располагающих сетью магистральных и немагистральных трубопроводов различного назначения: газопроводов, нефтепроводов, продуктопроводов, объектов коммунального хозяйства, других подземных металлических коммуникаций и сооружений, в том числе расположенных в зонах электрифицированного рельсового транспорта (железных дорог, трамвайных путей и др.), работающего на постоянном токе. Различные организации, имеющие металлические подземные коммуникации и сооружения в почвах с высокой коррозионной активностью.

### нормативно-правовое обеспечение

- Соответствуют ГОСТ Р 51164-98 «Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии».
- Соответствуют «Общим техническим требованиям к модульным станциям катодной защиты. ОАО ГАЗПРОМ».
- Выпускаются по техническим условиям изготовителя: ТУ 3415-025-22136119-2009.
- Сертифицированы: сертификат соответствия N РОСС.RU.ME86.H00573.

### основные технические характеристики

Показатели	Значения
Напряжение питающей сети, В	От 150 до 264
Частота питающей сети, Гц	50±3
Номинальная выходная активная мощность, кВт	от 0,6 до 4,0
Номинальный выходной ток, А	от 6,3 до 80

продолжение таблицы

Показатели	Значения
Номинальное выходное напряжение, В	48 или 96
Коэффициент полезного действия, не менее, %	Не менее 86
Коэффициент мощности, не менее	0,97
Диапазон регулирования выходного напряжения, не менее, %	5-100
Диапазон регулирования выходного тока, не менее, %	5-100
Точность поддержания защитного тока, %	±1
Точность поддержания защитного потенциала, %	±1
Масса преобразователей (в зависимости от исполнения не более, кг)	от 53 до 80
Габаритные размеры (ширина x глубина x высота), мм	Для исполнения У1 600x534x1030 Для исполнения У2 600x534x1000
Срок службы, лет	Не менее 10

## примечание

- преобразователи МПН-ОПЕ-М14-С1 содержат встроенный однотарифный счетчик электроэнергии;
- преобразователи МПН-ОПЕ-М14-С4 содержат встроенный четырехтарифный счетчик электроэнергии;
- преобразователи МПН-ОПЕ-М14-С1(С4)-...-485 обеспечивают подключение к системам телемеханики посредством цифрового интерфейса RS-485 по протоколу MODBUS RTU.

## функциональные возможности и преимущества

### Преобразователи обеспечивают функционирование в основных режимах управления:

- автоматического поддержания заданного суммарного потенциала (с омической составляющей) на защищаемом сооружении (трубопроводе);
- автоматического поддержания заданного поляризованного потенциала (без омической составляющей) на защищаемом сооружении (трубопроводе);
- автоматического поддержания заданного выходного тока;
- автоматического поддержания выходного напряжения.

### Преобразователи обеспечивают:

- надежную работу в режиме автоматического поддержания потенциала на сооружении;
- высокую точность поддержания заданного защитного потенциала и тока – до 1,0 % во всех режимах работы;
- режим одновременной параллельной работы БИП на одну общую нагрузку;
- режим работы двух групп БИП (основной и резервной) на одну общую нагрузку, с «горячим» резервированием резервной группы БИП, при установке в каждую группу от 1 до 2 БИП;
- режим двухканальной работы на две независимые нагрузки;
- заданные электрические показатели при изменении напряжения питающей сети от 165 до 253 В;
- сохраняет работоспособность при напряжении питающей сети от 150 до 264в;
- надежную защиту от перегрузок и коротких замыканий в цепи нагрузок;
- надежную защиту от атмосферных перенапряжений со стороны ввода питающей сети и нагрузки;
- измерение выходного напряжения, выходного тока, защитного потенциала встроенным индикатором;
- учет времени наличия на сооружении установленного защитного потенциала;
- учет времени наличия питающей сети на преобразователе;
- накопительный учет активной электроэнергии встроенным однотарифным или многотарифным счетчиком электроэнергии класса 1,0;
- низкий уровень радиопомех, не превышающий значений, установленных ГОСТ Р 51522-99;
- низкий уровень пульсаций выходного напряжения – не более 3 %;
- диапазон установки выходного напряжения, тока не менее 5-100% номинального значения;

■ сохранение текущих уставок, режимов работы и показаний счетчиков электрической энергии. Нарботки и защиты в энергонезависимой памяти;

#### **Реализованы функции дистанционного контроля и управления:**

##### **телеизмерения:**

- выходного напряжения преобразователя;
- выходного тока преобразователя;
- измеряемого суммарного потенциала на сооружении;
- измеряемого поляризационного потенциала на сооружении;
- потребления электроэнергии преобразователем;
- времени наработки и времени защиты;
- установленного режима управления преобразователя;
- текущего состояния каждого силового модуля;

##### **телесигнализации:**

- несанкционированного доступа внутрь преобразователя (для исполнений наружного размещения);
- действующего режима дистанционного управления преобразователем;
- об обрыве измерительных цепей от защищаемого сооружения или от электрода сравнения;
- о неисправности преобразователя;
- включения группы основных или резервных силовых модулей преобразователя;

##### **телерегулирования:**

- телерегулирование выходного напряжения, тока или защитного потенциала;

##### **телеуправления:**

- выключением и последующим включением силовых модулей преобразователя;

Информационный обмен сигналами с системами телемеханики, непосредственно в контролируемый пункт (КП) или через модем связи, осуществляется по внешнему цифровому интерфейсу RS-485 и протоколу обмена MODBUS RTU.

## **нормативно-правовое обеспечение**

степень защиты шкафов преобразователей от воздействия окружающей среды (проникновения твердых внешних предметов и воды) и соприкосновения с токоведущими частями должна быть по ГОСТ 14254-96:

- для категории размещения 1 – не ниже IP34;
- для категории размещения 2 – не ниже IP20;
- класс защиты от поражения электрическим током – 1, по ГОСТ 12.2.007.0;
- соответствуют требованиям пожаробезопасности, по ГОСТ 12.1.004;
- содержат автоматические выключатели для оперативного подключения их к питающей сети и отключения от питающей сети, в том числе при возникновении аварийных режимов работы;
- имеют конструктивные строповочные приспособления для обеспечения перемещения преобразователей грузоподъемными механизмами;

содержат устройства контроля (отображения) параметров:

- выходного напряжения преобразователя;
- выходного тока преобразователя;
- значение измеряемого потенциала;
- значение заданного потенциала;
- значение заданного тока;
- значение напряжения питающей сети;

унифицированная конструкция:

- длина, ширина и присоединительные размеры шкафов одинаковы для всех исполнений мощности;
- конструкция преобразователя выполнена по модульному принципу из одинаковых силовых модулей и позволяет набирать мощность от 0,6 до 4 кВт;
- металлический корпус в 19" базе, обеспечивающий надежную защиту от механических повреждений; порошково-полимерное покрытие светлых тонов, устойчивое к воздействию внешних атмосферных и механических факторов, что повышает коррозионную стойкость корпуса и снижает нагрев от солнечного излучения.

## условия эксплуатации

- климатическое исполнение – У;
- категория размещения – 1 (на открытом воздухе), 2 (в укрытиях различного типа);
- диапазон рабочих температур окружающей среды: от минус 45°С до +45°С;
- относительная влажность воздуха (при температуре окружающей среды +25°С): до 98 %;
- атмосферное давление 86,6-106,7 кПа (от 650 до 800 мм рт.ст.).
- атмосфера типов I, II;
- размещение преобразователей – встраиваемое, стационарное;
- рабочий режим преобразователей – продолжительный, непрерывный;
- охлаждение – воздушное, естественное.

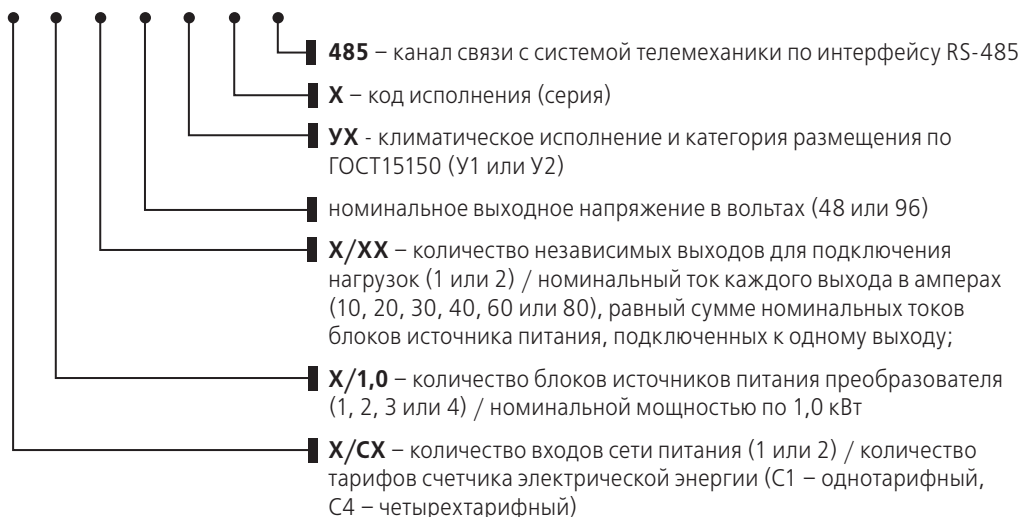
## гарантийные обязательства

Гарантийный срок на преобразователи:

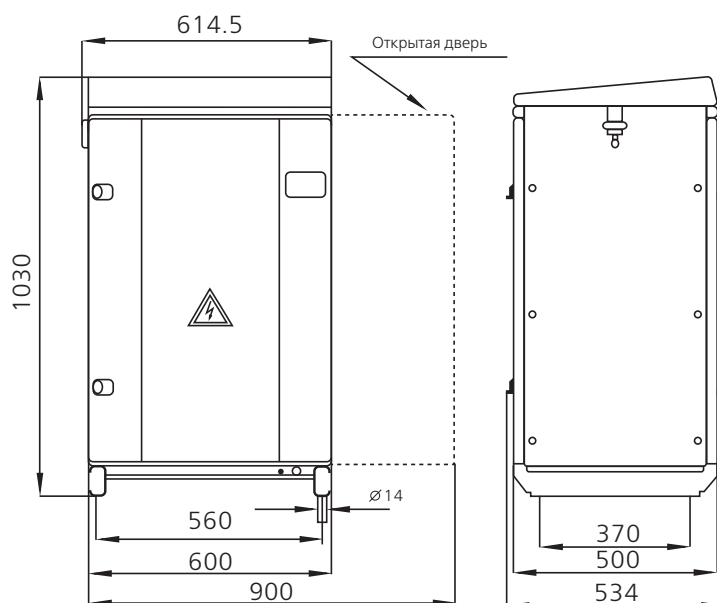
- 3 года с момента ввода в эксплуатацию;
- 3,5 года с момента поставки (отгрузки) потребителям.

## структура условного обозначения преобразователя

МПН-ОПЕ-М14 X X X X X X X



## габаритные размеры



## ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ НАПРЯЖЕНИЯ ДЛЯ КАТОДНОЙ ЗАЩИТЫ С ПРОМЕЖУТОЧНЫМ ПРЕОБРАЗОВАНИЕМ ЧАСТОТЫ «ЭНЕРГОМЕРА»

# ПНКЗ-ППЧ-М10 СЕРИЯ В



### назначение

- Автоматические преобразователи для катодной защиты инверторного типа, модульной конструкции предназначены для промышленного использования в качестве эффективной защиты от электрохимической (почвенной) коррозии подземных металлических сооружений, коммуникаций, трубопроводов, хранилищ нефтепродуктов, опорной арматуры и других аналогичных объектов в условиях коррозионного воздействия почвы, при неблагоприятном воздействии блуждающих токов. Преобразователи встраиваемого типа для размещения в укрытиях различных видов и в комплектных электротехнических устройствах (категория размещения – 2).

### область применения

- Предприятия нефтяного, газового, химического, энергетического и других промышленных комплексов, располагающих сетью магистральных и немагистральных трубопроводов различного назначения (газопроводов, нефтепроводов, продуктопроводов и т.п.), других подземных металлических коммуникаций и сооружений, в том числе расположенных в зонах электрифицированного рельсового транспорта (железных дорог, трамвайных путей и др.).  
Работающего на постоянном токе. Различные организации, имеющие металлические подземные коммуникации и сооружения в почвах с высокой коррозионной активностью.

### нормативно-правовое обеспечение

- Соответствуют ГОСТ Р 51164-98 «Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии».
- Соответствуют «Общим техническим требованиям к модульным станциям катодной защиты. ОАО ГАЗПРОМ»
- Выпускаются по техническим условиям изготовителя: ТУ 3415-025-22136119-2009.
- Сертифицированы: сертификат соответствия N РОСС.RU.ME86.H00573.

### основные технические характеристики

- климатическое исполнение – У;
- категория размещения – 2 (в укрытиях различного типа);
- диапазон рабочих температур окружающей среды: от минус 45°С до +45°С;
- относительная влажность воздуха (при температуре окружающей среды +25°С): до 98%;
- атмосфера типов I, II;
- размещение преобразователей – встраиваемое;
- рабочий режим преобразователей – продолжительный, непрерывный.



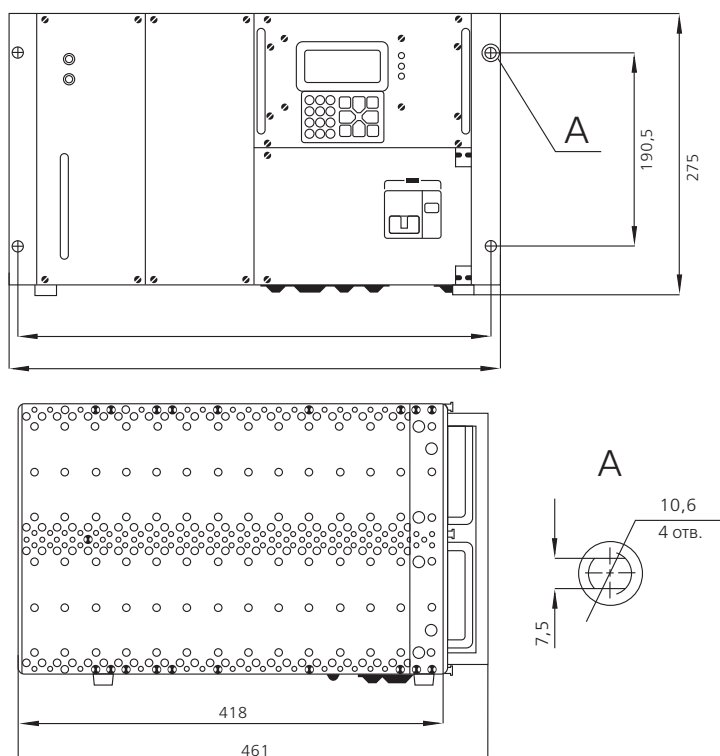
Показатели	Значения
Питающая сеть	однофазная, переменного тока
Напряжение питающей сети, В	от 150 до 264
Частота питающей сети, Гц	50±3
Номинальная выходная активная мощность, кВт	0,6    1,0    1,2    2,0
Номинальный выходной ток, А	12,5(6,3) 20(10) 25(12,5) 40(20)
Номинальное выходное напряжение, В	48(96)
Коэффициент полезного действия в номинальном режиме, не менее, %	86
Коэффициент мощности в номинальном режиме, не менее	0,97
Степень защиты	IP20
Масса преобразователя, кг	От 17 до 23 в зависимости от исполнения
Габаритные размеры (длина L * глубина B * высота H), мм	461x483x276

## функциональные возможности и преимущества

### Преобразователи обеспечивают:

- автоматическое поддержание заданного суммарного потенциала (с омической составляющей) на защищаемом сооружении;
- автоматическое поддержание заданного поляризационного потенциала (без омической составляющей) на защищаемом сооружении;
- автоматическое поддержание заданного выходного тока;
- автоматическое поддержание выходного напряжения;
- информационный обмен сигналами с системами телемеханики непосредственно в контролируемый пункт (КП) или через модем связи осуществляется по внешнему цифровому интерфейсу RS-485 и протоколу обмена MODBUS RTU.

## габаритные размеры



# ПН-ОПЕ-М11



## назначение

■ Автоматические модульные преобразователи ПН-ОПЕ-М11 серии А.1 предназначены для эффективной защиты от электрохимической (почвенной) коррозии подземных металлических сооружений, коммуникаций, трубопроводов, хранилищ нефтепродуктов, опорной арматуры и других аналогичных объектов в условиях коррозионного воздействия почвы, в т.ч. при неблагоприятном воздействии блуждающих токов. Преобразователи предназначены для размещения на открытом воздухе (категория размещения – 1), в районах с умеренным климатом (категория – У) с окружающей температурой от минус 45 до + 45 °С.

## область применения

■ Предприятия нефтяного, газового, химического, энергетического и других промышленных комплексов, располагающих сетью магистральных и немагистральных трубопроводов различного назначения: газопроводов, нефтепроводов, продуктопроводов, объектов коммунального хозяйства, других подземных металлических коммуникаций и сооружений, в том числе расположенных в зонах электрифицированного рельсового транспорта (железных дорог, трамвайных путей и др.), работающего на постоянном токе. Различные организации, имеющие металлические подземные коммуникации и сооружения в почвах с высокой коррозионной активностью.

## нормативно-правовое обеспечение

- Соответствуют ГОСТ Р 51164-98 «Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии».
- Соответствуют ГОСТ 9.602-2005 «Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии».
- Выпускаются по техническим условиям изготовителя: ТУ 3415-011-22136119-2007.

## основные технические характеристики

Показатели	Норма для типов преобразователей ПН-ОПЕ-М11 серии А.1 (ПН-ОПЕ-М11-С4-XX-XX-У1-А.1-485)							
	20-48	10-96	40-48	20-96	12,5-48	6,3-96	25-48	12,5-96
Напряжение питающей сети, (допустимо) В	-230(+23/-65)							
Частота питающей сети, Гц	50 ± 1							
Номинальная выходная активная мощность, кВт	1	1	2	2	0,6	0,6	1,2	1,2

продолжение таблицы

Показатели	Норма для типов преобразователей ПН-ОПЕ-М11 серии А.1 (ПН-ОПЕ-М11-С4-ХХ-ХХ-У1-А.1-485)							
	20-48	10-96	40-48	20-96	12,5-48	6,3-96	25-48	12,5-96
Номинальный выходной ток, А	20	10	40	20	12,5	6,3	25	12,5
Номинальное выходное напряжение, В	48	96	48	96	48	96	48	96
Активная потребляемая мощность, не более, кВт	1,16	1,16	2,32	2,32	0,7	0,7	1,4	1,4
Полная потребляемая мощность, не более, кВт*А	1,2	1,2	2,4	2,4	0,72	0,72	1,44	1,44
Коэффициент полезного действия, не менее, %	86							
Коэффициент мощности, не менее, %	79							
Диапазон регулирования выходного напряжения, не менее, %	5 - 100							
Диапазон регулирования выходного тока, не менее, %	5 - 100							
Точность поддержания защитного тока, %	±1							
Точность поддержания защитного потенциала, %	±1							
Габаритные размеры (длина X глубина X высота), мм	600 x 530 x 900							
Масса преобразователей, не более, кг	70		75		70		75	
Срок службы, лет	12							
Интерфейс связи с системой телемеханики	RS-485							

## примечание

Все преобразователи ПН-ОПЕ-М11 серии А.1 содержат встроенный многотарифный счетчик электроэнергии.

## функциональные возможности и преимущества

### Преобразователи обеспечивают возможность эксплуатации в любом выбранном режиме:

- автоматического поддержания суммарного потенциала на заданном уровне;
- автоматического поддержания поляризационного потенциала на заданном уровне;
- автоматической стабилизации и поддержания защитного тока на заданном уровне;
- автоматической стабилизации и поддержания напряжения на заданном уровне.

### Преобразователи обеспечивают:

- высокую точность поддержания заданного значения суммарного и поляризационного потенциала, защитного тока и напряжения до  $\pm 1$  % (в автоматическом режиме работы);
- заданные электрические параметры при изменении напряжения питания сети от 156 В до 253 В;
- безаварийное функционирование без сохранения заданных электрических параметров при уменьшении напряжения питающей сети до 150 В или повышении до 264 В;
- плавный выход на установленные значения выходного напряжения и тока нагрузки при включении преобразователя, а также при пропадании и последующем появлении напряжения питающей сети;
- учет и хранение времени наработки преобразователя;
- учет и хранение времени защиты сооружений заданным потенциалом или током.
- коэффициент пульсаций тока нагрузки менее 3 %, в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51164-98;
- ограничение тока нагрузки при перегрузке на уровне  $105 \pm 5$  % от номинального значения;
- защита от короткого замыкания в цепи нагрузки;
- длительную безаварийную работу в режиме холостого хода при обрыве кабелей к сооружению или анодному заземлению;

- устойчивую работу при изменении сопротивления нагрузки от 0,2 до 5,0 номинального значения;
- автоматическое переключение в режим поддержания выходного тока при обрыве цепей измерения потенциала;
- экономичное энергопотребление за счет высоких энергетических показателей: КПД и  $\cos \varphi$ ;
- низкий уровень радиопомех, не превышающий значений, установленных в ГОСТ Р 51522-99;
- защита от импульсных перенапряжений на сторонах ввода питающей сети и нагрузки;
- защита входов измерения потенциала от импульсных перенапряжений.

## конструктивные особенности

- Степень защиты от соприкосновения с токоведущими частями и от воздействия окружающей среды – IP34, по ГОСТ 14254.
- Класс защиты от поражения электрическим током – 01, по ГОСТ 12.2.007.0.
- Соответствует требованиям пожаробезопасности, по ГОСТ 12.1.004.
- Унифицированная конструкция, габаритные и присоединительные размеры корпусов одинаковы для всех модификаций преобразователей всех мощностей.
- Металлический корпус, обеспечивающий повышенную защиту от механических повреждений.
- Порошково-полимерное покрытие светлых тонов, устойчивое к воздействию внешних атмосферных и механических факторов, что значительно повышает коррозионную стойкость корпуса и снижает нагрев от солнечного излучения.
- Наличие двух винтовых замков обеспечивает надежное закрытие наружных дверей и предотвращает возможность открытия без специального ключа.
- Технический ресурс – до 100 000 часов и срок службы – до 12 лет.

## совместная работа с системами телемеханики

- Преобразователи имеют встроенный интерфейс RS-485, обеспечивающий возможность подключения систем телемеханики по стандартному протоколу обмена MODBUS RTU.
- Преобразователи обеспечивают дистанционный контроль и управление по интерфейсу RS-485:
  - а) телеизмерения:
    - суммарного и поляризационного потенциала на сооружении;
    - выходного напряжения и тока преобразователя;
    - потребления электроэнергии преобразователем;
    - напряжения питающей сети;
    - времени наработки преобразователя и времени защиты сооружения;
    - установленного режима управления преобразователем;
    - состояния каждого силового модуля;
  - б) телесигнализации:
    - несанкционированного доступа в шкаф преобразователя;
    - местного или дистанционного режима управления преобразователем;
    - неисправности преобразователя;
    - обрыва измерительных цепей от электрода сравнения или сооружения;
  - в) телеуправления включением и отключением силовых модулей;
  - г) задания режима работы преобразователя и телерегулирования выходного тока, суммарного или поляризационного потенциала.

## условия эксплуатации

- диапазон рабочих температур окружающей среды: от минус 45 °С до плюс 45 °С;
- относительная влажность воздуха: до 98 % (при температуре +25 °С);
- атмосферное давление (86,6-106,7) кПа (от 650 до 800 мм. рт. ст.);
- размещение на открытом воздухе (категория размещения – 1).

## гарантийные обязательства

- Гарантийный срок на преобразователи:
  - 3 года с момента ввода в эксплуатацию;
  - 3,5 года с момента поставки (отгрузки) потребителям.

## структура условного обозначения преобразователей

«ЭНЕРГОМЕРА» ПН-ОПЕ-М11-С4-ХХ-ХХ-У1-А.1-485

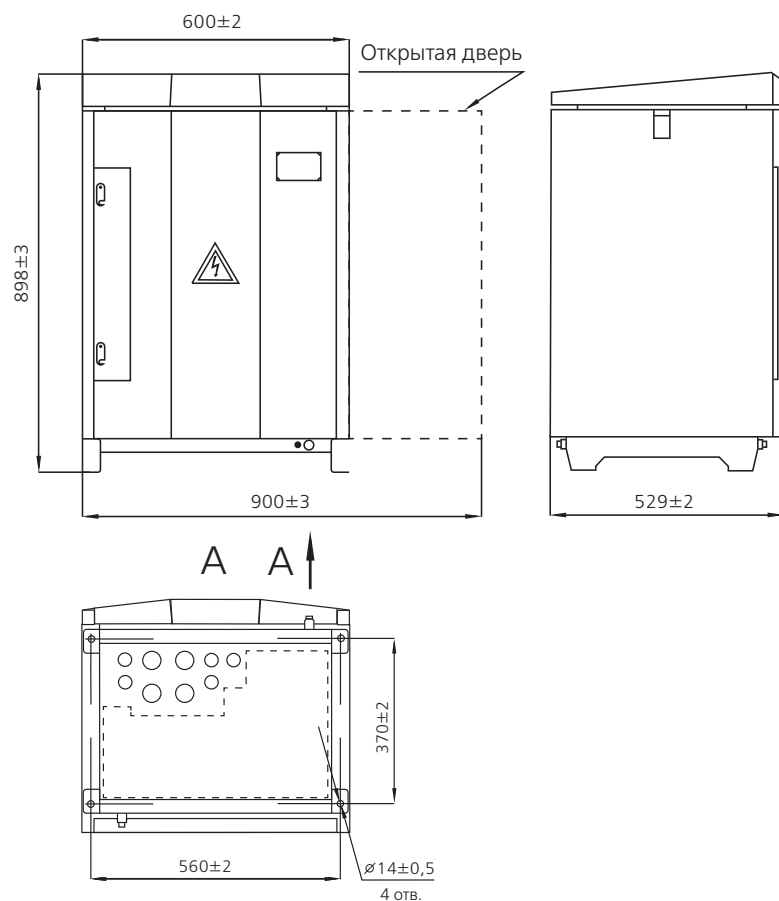


### Пример записи при заказе и в проектной документации условного обозначения преобразователей ПН-ОПЕ-М11 серии А.1:

со встроенным четырехтарифным счётчиком электрической энергии, с номинальным выходным током 40 А и номинальным выходным напряжением 48 В, климатического исполнения У, категории размещения – 1, с каналом связи по интерфейсу RS-485:

«Преобразователь для катодной защиты типа «Энергомера»  
 ПН-ОПЕ-М11-С4-40-48-У1-А.1-485. ТУ 3415-011-22136119-2007».

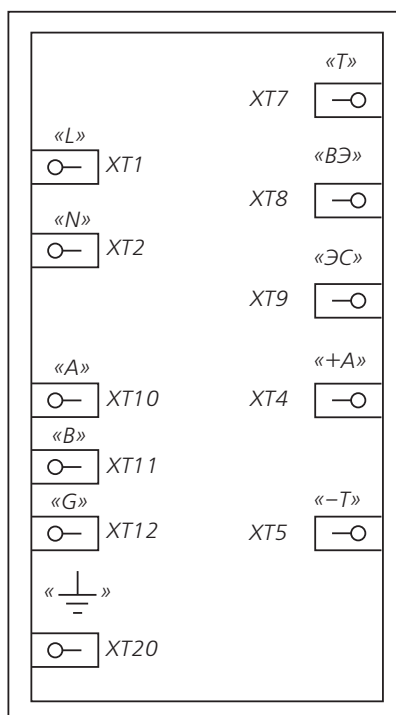
## габаритные и установочные размеры преобразователей



## типоисполнения преобразователей ПН-ОПЕ-М11 серии А.1

Показатели	Типоисполнение преобразователей	Масса, кг
САНТ.435241.001	ПН-ОПЕ-М11-С4-20-48У1-А.1-485	70
-01	ПН-ОПЕ-М11-С4-10-96-У1-А.1-485	
-02	ПН-ОПЕ-М11-С4-40-48-У1-А.1-485	75
-03	ПН-ОПЕ-М11-С4-20-96-У1-А.1-485	
-04	ПН-ОПЕ-М11-С4-12,5-48-У2-А.1-485	70
-05	ПН-ОПЕ-М11-С4-6,3-96-У2-А.1-485	
-06	ПН-ОПЕ-М11-С4-25-48-У2-А.1-485	75
-07	ПН-ОПЕ-М11-С4-12,5-96-У2-А.1-485	

## схема подключения цепей внешних объектов к преобразователям ПН-ОПЕ-М11 серии А.1



«L», «N» – сеть ~220 В, 50 Гц

«Т» – измерительный провод к защитному сооружению

«ВЭ» – измерительный провод к внешнему электроду

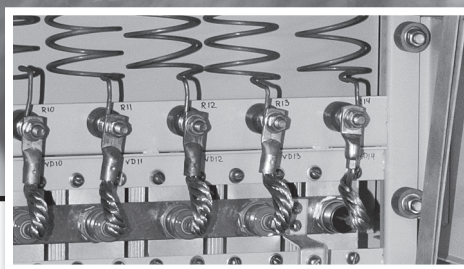
«ЭС» – к медному электроду ( $R_{вх} \geq 10 \text{ МОм}$ )

«+А» – к анодному заземлителю

«-Т» – к защищаемому сооружению (дренажный кабель)

«А», «В», «G» – интерфейс RS-485 для связи с системами телемеханики

« $\perp$ » – к контуру заземления



## ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ДРЕНАЖИ «ЭНЕРГОМЕРА»

Электрические дренажи с торговой маркой «ЭНЕРГОМЕРА» выпускаются предприятием «Ставропольский электротехнический завод «Энергомера» (филиал ЗАО «Электротехнические заводы «Энергомера»)

Адрес предприятия: 355008, Россия,  
г. Ставрополь, ул. Апанасенковская, 4,  
тел.: +7 (8652) 28-13-90 (приемная),  
+7 (8652) 28-16-33 (главный инженер),  
+7 (8652) 95-12-71 (отдел продаж).

**ОСТЕРЕГАЙТЕСЬ ПОДДЕЛКИ!**

ДРЕНАЖИ РЕЗИСТОРНЫЕ ПОЛЯРИЗОВАННЫЕ «ЭНЕРГОМЕРА»

## ДРП-М1



### назначение

Дренажи ДРП-М1 предназначены для организации дренажной защиты от электрохимической (грунтовой) коррозии подземных металлических сооружений, находящихся в зонах действия блуждающих токов, возникающих от рельсового электротранспорта постоянного тока (электрифицированные

железные дороги, трамвай, метрополитен), от источников электроснабжения, линий электропередач и т.п.

Предназначены для размещения на открытом воздухе (категория размещения – 1).

### область применения

Предприятия нефтяного, газового, химического, энергетического и других промышленных комплексов, располагающих сетью магистральных и немагистральных трубопроводов различного назначения (газопроводов, нефтепроводов, продуктопроводов и т.п.), других подземных

металлических коммуникаций и сооружений, расположенных в зонах действия блуждающих токов, возникающих от рельсового электротранспорта (работающего от источников электропитания постоянного тока), от источников электроснабжения, линий электропередач и т.п.

### нормативно-правовое обеспечение

■ Соответствуют ГОСТ Р 51164-98 «Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии».

■ Сертифицированы: сертификат соответствия Госстандарта России РОСС.RU.МЕ86. Н00432.

■ Выпускаются по техническим условиям: ТУ 3415-003-46164008-99.

### условия эксплуатации

– диапазон рабочих температур окружающей среды: от – 45 °С до + 45 °С;

– относительная влажность воздуха: до 98% (при температуре + 25 °С);

– атмосферное давление (86,6-106,7) кПа (от 650 до 800 мм рт. ст.);

– атмосфера типов I, II.



## основные технические характеристики

Показатели	Норма для типоразмеров дренажей ДРП-М1		
	100-У1	300-У1	500-У1
Номинальный ток дренажа, А	100	300	500
– при продолжительности протекания (ПВ), %	50	25	20
Ток непрерывной работы, средний, А	80	150	200
Напряжение включения дренажа, не более, В	0,6	0,7	0,8
Количество диодно-резисторных секций дренажа, шт.	10		14
Электрическое сопротивление каждой регулировочной ступени канала, Ом	0,04 ± 0,004		
Сопротивление резистора одной секции дренажа, Ом	0,4	0,2	0,12
Допустимая величина обратного напряжения, В	1000		
Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм	600 x 400 x 1000		600 x 400 x 1200
Масса, не более, кг	70		90
Технический ресурс, не менее, ч	50 000		
Срок службы, лет	20		

## функциональные возможности и преимущества

- Увеличенная продолжительность протекания номинального тока (ПВ).
- Оптимизированы тепловые характеристики дренажей.
- Не требуется источник внешнего электропитания.
- Обеспечено малое напряжение включения дренажей.
- Для повышения надежности работы дренажей диодно-резисторные секции включены параллельно.
- Обеспечено измерение протекающего через дренаж тока.
- Установлен разъединитель в цепи дренирования тока от сооружения.
- Установлена эффективная защита от атмосферных перенапряжений.
- Имеется возможность ступенчатого установления номинального тока дренажей:
  - для ДРП-М1-100-У1 и ДРП-М1-300-У1 от 0,1 I<sub>НОМ</sub> до I<sub>НОМ</sub> с шагом 0,1 I<sub>НОМ</sub>;
  - для ДРП-М1-500-У1 от 0,07 I<sub>НОМ</sub> до I<sub>НОМ</sub> с шагом 0,07 I<sub>НОМ</sub>.

## конструктивные особенности

- Степень защиты от соприкосновения с токоведущими частями и от воздействия окружающей среды – IP34, по ГОСТ 14254.
- Класс защиты от поражения электрическим током – 1, по ГОСТ 12.2.007.0.
- Соответствует требованиям пожаробезопасности, по ГОСТ 12.1.004.
- Механическое закрепление кабелей после их присоединения к дренажам.
- Недоступность вводов кабелей для проникновения в процессе эксплуатации в дренажи грызунов, насекомых и пресмыкающихся.
- Металлический корпус, обеспечивающий надежную защиту от механических повреждений.
- Порошково-полимерное покрытие светлых тонов, устойчивое к воздействию внешних атмосферных и механических факторов, повышает коррозионную стойкость корпуса и уменьшает нагрев от солнечного излучения.
- Вандалоустойчивая конструкция замков обеспечивает плотное прилегание наружной двери и защиту от несанкционированного доступа внутрь дренажей.
- Увеличенный технический ресурс – до 50 000 часов и срок службы – до 20 лет.

## гарантийные обязательства

■ Гарантийный срок на дренажи:

- 2,5 года с момента ввода в эксплуатацию;
- 3 года с момента поставки (отгрузки) потребителям.

■ Гарантийный срок на дренажи, поставляемые в структуры ОАО АК «Транснефть»:

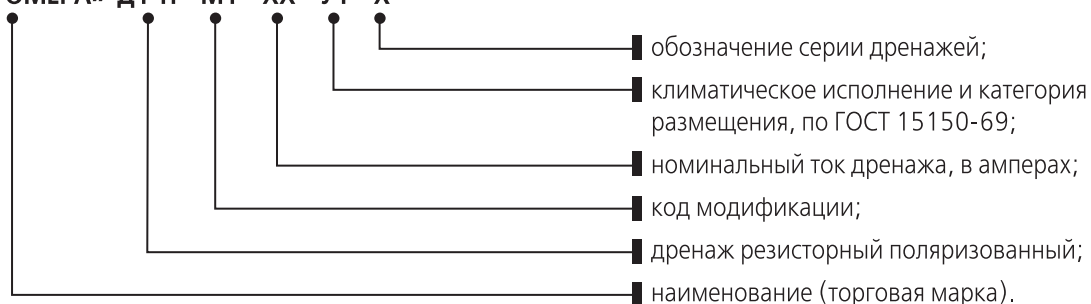
- 3 года с момента ввода в эксплуатацию;
- 3,5 года с момента поставки (отгрузки) потребителям.

## типоисполнения дренажей ДРП-М1

Наименование дренажей	Номинальный ток, А
ДРП-М1-100-У1-А	100
ДРП-М1-300-У1-А	300
ДРП-М1-500-У1-А	500

## структура условного обозначения дренажей

«ЭНЕРГОМЕРА» Д Р П - М1 - ХХ - У1 - Х



**Пример записи условного обозначения дренажа при его заказе или в проектной документации:**

с номинальным током 500 А, климатического исполнения и категории размещения У1, серии А.

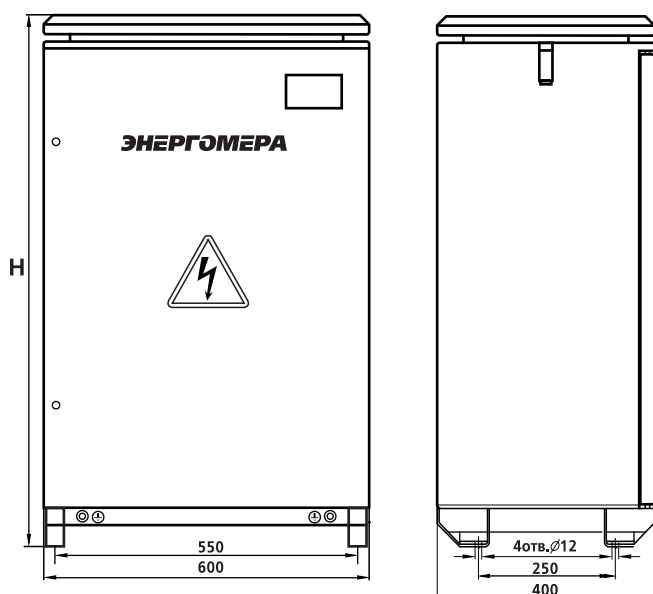
■ для поставок в пределах Российской Федерации:

**«Дренаж резисторный поляризованный «ЭНЕРГОМЕРА» ДРП-М1-500-У1-А. ТУ 3415-003-46164008-99»;**

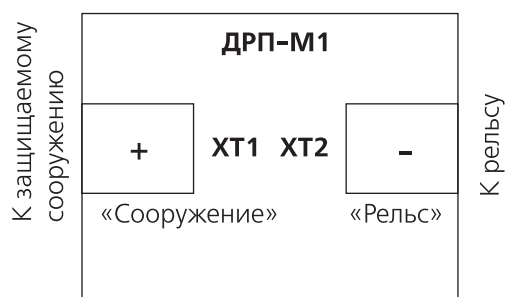
■ для поставок за пределы Российской Федерации:

**«Дренаж резисторный поляризованный «ЭНЕРГОМЕРА» ДРП-М1-500-У1-А. ЭКСПОРТ».**

## габаритные и установочные размеры дренажей ДРП-М1



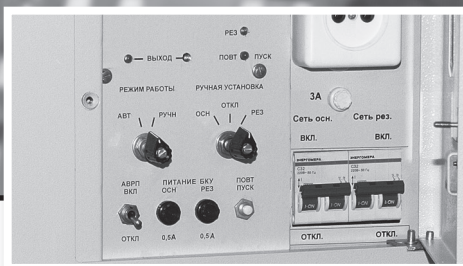
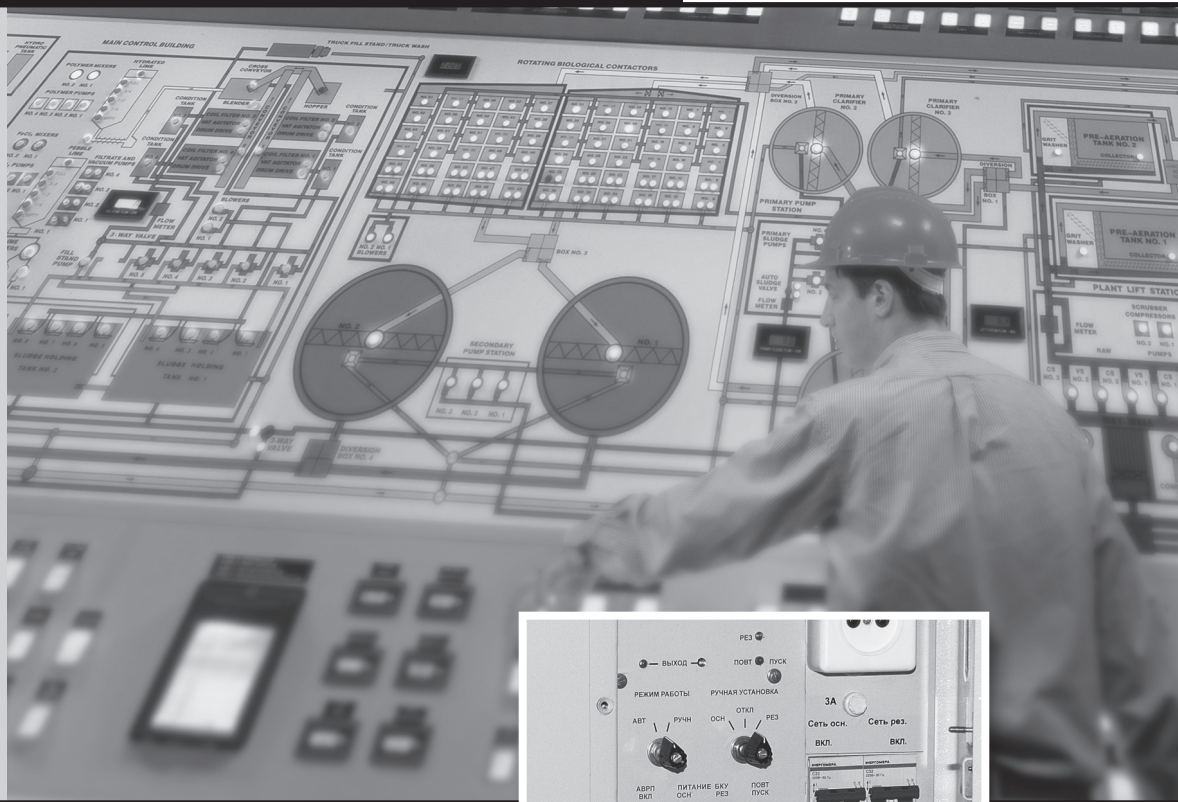
## схема подключения цепей внешних объектов к ДРП-М1



**Примечание:**

Высота **H** указана в таблице основных технических характеристик.

ОБОРУДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ



## ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ «ЭНЕРГОМЕРА»

Оборудование с торговой маркой  
«ЭНЕРГОМЕРА» выпускается предприятием  
«Ставропольский электротехнический завод  
«Энергомера» (филиал ЗАО «Электротехнические  
заводы «Энергомера»)

Адрес предприятия: 355008, Россия,  
г. Ставрополь, ул. Апанасенковская, 4,  
тел.: +7 (8652) 28-13-90 (приемная),  
+7 (8652) 28-16-33 (главный инженер),  
+7 (8652) 95-12-71 (отдел продаж).

**ОСТЕРЕГАЙТЕСЬ ПОДДЕЛКИ!**

УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКОГО ВКЛЮЧЕНИЯ  
РЕЗЕРВНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ «ЭНЕРГОМЕРА»

## АВРП-1-У2, АВРП-2Т-У2



### назначение

Устройства автоматического включения резервного преобразователя АВРП-1-У2 и АВРП-2Т-У2 предназначены для применения в составе систем катодной защиты подземных металлических сооружений (газо- и нефтепроводов, объектов коммунального хозяйства и других сооружений) от электрохимической (грунтовой) коррозии. Значительно повышают эффективность

и надежность катодной защиты подземных металлических сооружений путем применения 100%-ного резервирования катодного тока с использованием двух преобразователей для катодной защиты: основного и резервного.

Предназначены для размещения в комплектных электротехнических устройствах и укрытиях различных видов (категория размещения – 2).

### область применения

Предприятия нефтяного, газового, химического, энергетического и других промышленных комплексов, располагающих сетью магистральных и немагистральных трубопроводов различного назначения (газопроводов, нефтепроводов, продуктопроводов и т.п.), других подземных

металлических коммуникаций и сооружений, расположенных в зонах действия блуждающих токов, возникающих от рельсового электротранспорта (работающего от источников электропитания постоянного тока), от источников электроснабжения, линий электропередач и т.п.

### нормативно-правовое обеспечение

■ Сертифицированы, сертификат соответствия Госстандарта России РОСС.RU.ME86. Н00422.

■ Выпускаются по техническим условиям: ТУ 3434-016-22136119-2005.

### основные технические характеристики

■ Одновременное присоединение двух преобразователей для катодной защиты (ПКЗ), основного и резервного, имеющих следующие параметры:

– номинальное напряжение питания, переменное, однофазное, 220 В, с допустимыми пределами (176...242) В;

– ток, потребляемый каждым ПКЗ от питающей сети: до 32 А;

– диапазон выходных напряжений ПКЗ: до 100 В;

– максимальный выходной ток каждого ПКЗ: до 100 А.

## основные технические характеристики

- Автоматическое отключение основного ПКЗ от сети питающего напряжения и включение резервного ПКЗ в случаях:
  - отсутствия или пропадания напряжения питания основного ПКЗ;
  - при выходе величины напряжения питания за пределы (170...250) В;
  - выхода из строя основного ПКЗ.
- Автоматическое отключение резервного ПКЗ и включения основного ПКЗ, при появлении напряжения питания основного ПКЗ и исправном основном ПКЗ.
- Отключение резервного ПКЗ от сети питающего напряжения при выходе величины напряжения питания за пределы (170...250) В.
- При пропадании напряжения питания на основном фидере время переключения на резервный ПКЗ составляет 4...6 с.
- При появлении питания на основном фидере, время переключения на основной ПКЗ составляет 4...6 с.
- При наличии напряжения питания на основном фидере и пропадании выходного напряжения основного ПКЗ время переключения на резервный ПКЗ составляет 50...60 с.
- Автоматический повторный пуск основного и резервного ПКЗ при поочередном отключении основного и резервного ПКЗ в процессе эксплуатации.
- Автоматическое переключение измерительных цепей потенциала: от защищаемого сооружения (трубопровода) и электрода сравнения к основному или резервному ПКЗ, одновременно с включением основного или резервного ПКЗ.
- Автоматическое переключение телеметрических выходов основного и резервного ПКЗ к системе телемеханики (блоку сопряжения с системой телемеханики) одновременно с включением основного или резервного ПКЗ (для АВРП-2Т-У2).

## функциональные возможности и преимущества

- Присоединение основного и резервного ПКЗ к двум отдельным фидерам однофазной промышленной сети 220 В, частотой 50 Гц (класс энергоснабжения – 1).
- Допускает присоединение основного и резервного ПКЗ к одному фидеру однофазной промышленной сети 220 В, частотой 50 Гц.
- Обеспечивается постоянная готовность к автоматическому включению резервного ПКЗ.
- Обеспечивается возможность ручного включения основного или резервного преобразователя, либо отключение обоих, без пересоединения электрических цепей технологическими переключателями на панели управления.
- Световая индикация наличия напряжения питающей сети основного и резервного фидеров на вводе в устройство АВРП.
- Световая индикация коммутированного напряжения питающей сети основного или резервного фидеров.
- Световая индикация наличия напряжения на входах основного и резервного преобразователей.
- Световая индикация таймера повторного пуска.

## конструктивные особенности:

- Категория размещения – 2, по ГОСТ 15150-69 (размещение в помещениях, укрытиях, в шкафах комплектных устройств).
- Степень защиты от соприкосновения с токоведущими частями и от воздействия окружающей среды – IP 31, по ГОСТ 14254-96.
- Бесконтактная (электронная) коммутация питающего напряжения к основному и резервному ПКЗ, а также нагрузки (анодного заземления и защищаемого сооружения) к основному или резервному ПКЗ.
- Зажимы, обеспечивающие механическое присоединение (без пайки) внешних цепей.
- Механическое закрепление кабелей после их присоединения к зажимам устройств.
- Недоступность вводов кабелей для проникновения в процессе эксплуатации в устройства грызунов, насекомых и пресмыкающихся.
- Унифицированная конструкция, габаритные и присоединительные размеры корпусов одинаковы для всех исполнений устройств.
- Металлический корпус, обеспечивающий надежную защиту от механических повреждений.
- Порошково-полимерное покрытие светлых тонов, устойчивое к воздействию внешних атмосферных и механических факторов, что значительно повышает коррозионную стойкость корпуса.
- Технический ресурс устройств составляет – 100 000 часов, а срок службы – 12 лет.
- Масса устройств:
  - АВРП-1-...-У2, не более 40 кг;
  - АВРП-2Т-...-У2, не более 42 кг;

## условия эксплуатации

- диапазон рабочих температур окружающей среды: от – 45 °С до + 45 °С;
- относительная влажность воздуха: до 98% (при температуре + 25 °С);

- атмосферное давление (86,6-106,7) кПа (от 650 до 800 мм рт. ст.);
- атмосфера типов I, II.

## гарантийные обязательства

■ Гарантийный срок на устройства:

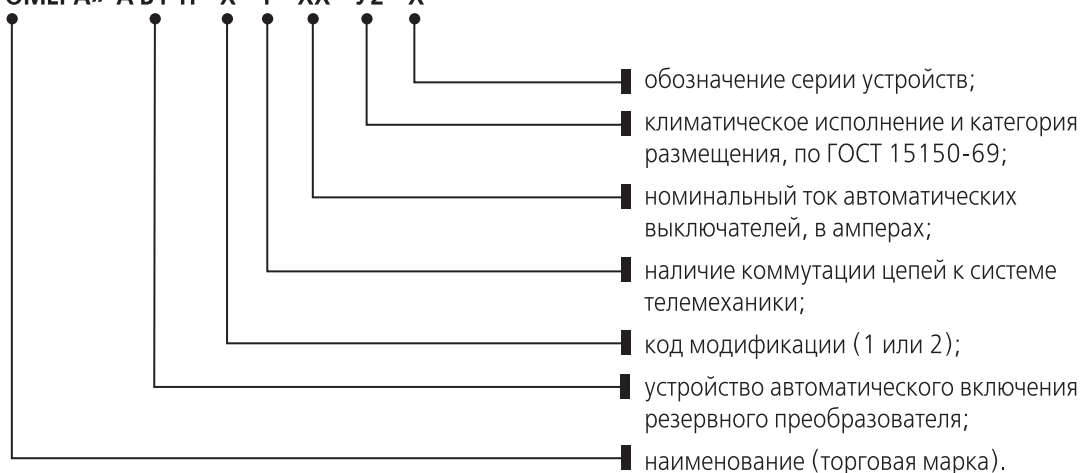
- 2,5 года с момента ввода в эксплуатацию;
- 3 года с момента поставки (отгрузки) потребителям.

■ Гарантийный срок на устройства, поставляемые в структуры ОАО АК «Транснефть»:

- 3 года с момента ввода в эксплуатацию;
- 3,5 года с момента поставки (отгрузки) потребителям.

## структура условного обозначения устройств АВРП

«ЭНЕРГОМЕРА» АВРП-Х-Т-XX-У2-Х



### Пример записи условного обозначения устройства при его заказе или в проектной документации:

без коммутации цепей к системе телемеханики, с номинальным током автоматических выключателей 40 А, серии А.

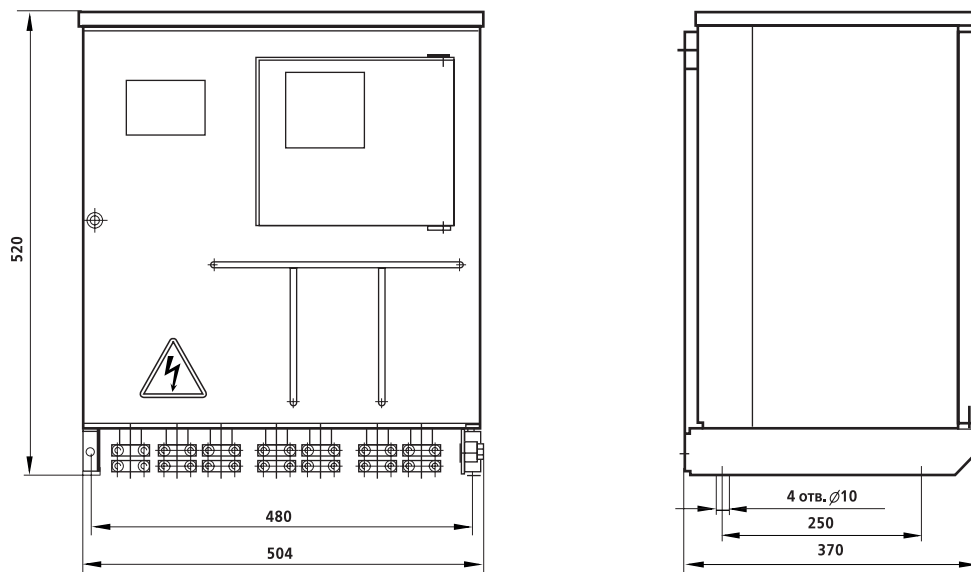
■ для поставок в пределах Российской Федерации:

**«Устройство автоматического включения резервного преобразователя «ЭНЕРГОМЕРА» АВРП-1-40-У2-А. ТУ 3434-016-22136119-2005»;**

■ для поставок за пределы Российской Федерации (экспорта):

**«Устройство автоматического включения резервного преобразователя «ЭНЕРГОМЕРА» АВРП-1-40-У2-А. ЭКСПОРТ».**

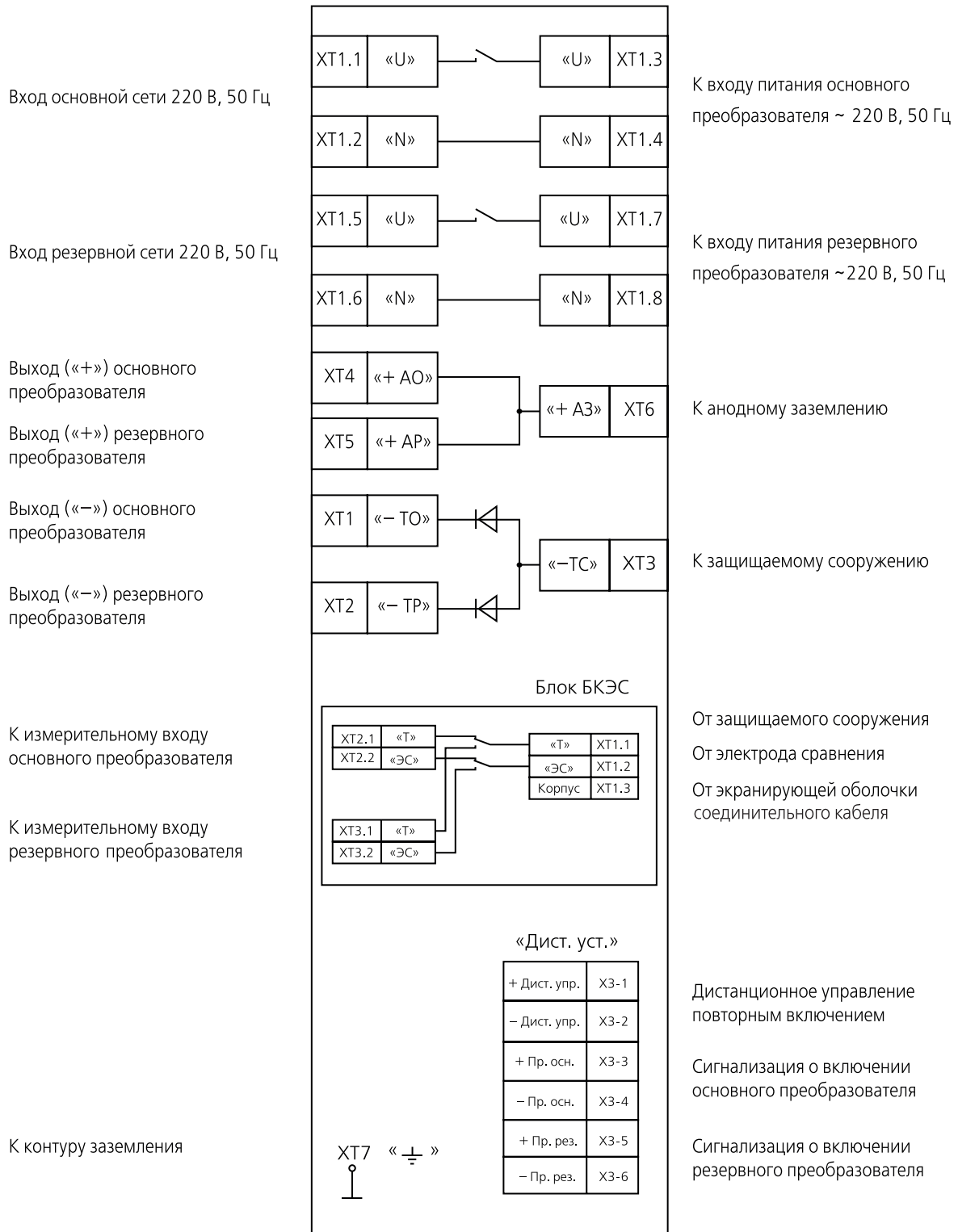
## габаритные и установочные размеры устройств АВРП



## типоисполнения устройств АВРП

Обозначение типоисполнений устройств	Номинальный ток автоматических выключателей на входах питания устройства, А	Номинальный, коммутируемый устройством, ток преобразователей, А		Номинальная выходная мощность присоединяемых преобразователей (рекомендуемая), кВт	Примечание
		входной	выходной		
Без устройства коммутации цепей к системе телемеханики					
АВРП-1-00-У2	–	32,5	104	0,3 - 5,0	Без автоматических выключателей
АВРП-1-6,3-У2	6,3	2,5	15	0,3; 0,35	С двумя автоматическими выключателями на вводах питающей сети
АВРП-1-10-У2	10	4	25	0,6	
АВРП-1-12,5-У2	12,5	8	42	1,0; 1,2	
АВРП-1-16-У2	16	10	32	1,5	
АВРП-1-20-У2	20	13	42	2,0	
АВРП-1-25-У2	25	16	50	2,4	
АВРП-1-32-У2	32	20	63	3,0	
АВРП-1-40-У2	40	26	84	4,0	
АВРП-1-50-У2	50	32,5	104	5,0	
С устройством коммутации цепей к системе телемеханики					
АВРП-2Т-00-У2	–	32,5	104	0,3 - 5,0	Без автоматических выключателей
АВРП-2Т-6,3-У2	6,3	2,5	15	0,3; 0,35	С двумя автоматическими выключателями на вводах питающей сети
АВРП-2Т-10-У2	10	4	25	0,6	
АВРП-2Т-12,5-У2	12,5	8	42	1,0; 1,2	
АВРП-2Т-16-У2	16	10	32	1,5	
АВРП-2Т-20-У2	20	13	42	2,0	
АВРП-2Т-25-У2	25	16	50	2,4	
АВРП-2Т-32-У2	32	20	63	3,0	
АВРП-2Т-40-У2	40	26	84	4,0	
АВРП-2Т-50-У2	50	32,5	104	5,0	

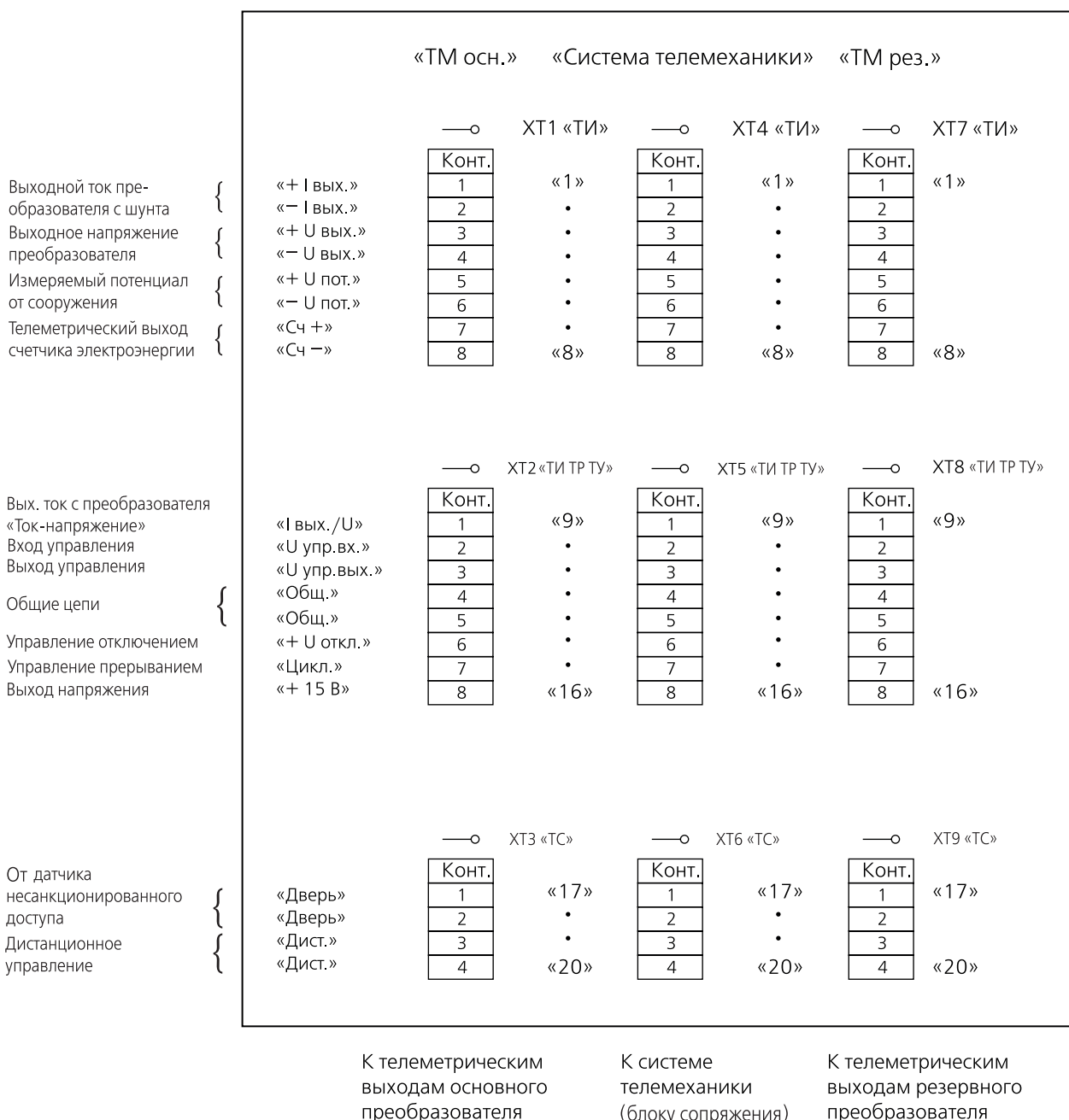
## схема присоединения цепей внешних объектов к устройствам АВРП



**Рис. 1**

Схема присоединения цепей внешних объектов к устройствам АВРП-1, АВРП-2Т





**Рис. 2**  
Схема присоединения цепей телемеханики к устройству АВРП-2Т (дополнительно к рис. 1)

## ПСТ-3МВ



### назначение

Преобразователь ПСТ-3МВ предназначен для согласования электрических цепей и сигналов выпрямителей, преобразователей и модулей для катодной защиты (в дальнейшем – «устройств катодной защиты») типа «ЭНЕРГОМЕРА» с различными системами телемеханики (СТН-3000, Магистраль-2, УНК-ТМ, ЭЛСИ-Т, ЭЛСИ-2000, SuperTU-4, рядом других) и использования совместно с устройствами катодной защиты.

### область применения

■ Предприятия нефтяного, газового, химического, энергетического и других промышленных комплексов, располагающих сетью магистральных и немагистральных трубопроводов различного назначения (газопроводов, нефтепроводов, продуктопроводов и т.п.), других подземных металлических коммуникаций и сооружений.

### нормативно-правовое обеспечение

■ Сертифицированы: сертификат соответствия Госстандарта России РОСС.RU.ME86.H00468.

■ Выпускаются по техническим условиям: ТУ 4237-027-22136119-2008.

### основные технические характеристики

Наименование параметра	Значения параметра
Напряжение питающей сети, переменное, однофазное, В	220 <sup>+22</sup> <sub>-44</sub> ; 230 <sup>+12</sup> <sub>-54</sub>
Частота питающего напряжения, Гц	50±3
Потребляемая мощность не более, ВА	10
Режим работы	Продолжительный
Охлаждение	Воздушное, естественное
Степень защиты (по ГОСТ 14254-96)	IP54
Габаритные размеры (длина x ширина x высота), без учета длины соединительных кабелей, не более, мм	200x142x72
Масса не более, кг	1,2
Технический ресурс, ч	100 000
Установленный срок службы преобразователя не менее, лет	12

## функциональные возможности и преимущества

■ Преобразователь осуществляет преобразование выходных параметров (напряжения и тока) устройства катодной защиты, измеряемого потенциала на

сооружении и управляющего сигнала от системы телемеханики в напряжение управления устройствами катодной защиты, в соответствии с таблицей:

Параметр	Каналы телеизмерения			Канал телерегулирования
	Выходного напряжения	Выходного тока	Защитного потенциала	
1. Наличие и количество каналов	1	1	1	1
2. Наличие гальванической развязки	+	+	+	+
3. Диапазон входного сигнала	0-50 В, 0-100 В	0-75 мВ*	0-5 В	4-20 мА
4. Диапазон выходного сигнала	4-20 мА	4-20 мА	4-20 мА	0,5 <sup>+0,2</sup> -10 <sub>-0,2</sub> В
5. Основная погрешность преобразования не более, %	±1,5			
6. Дополнительная погрешность преобразования не более, %	±1,0			
7. Входное сопротивление	250 кОм, не менее	250 кОм, не менее	10 кОм, не менее	250+-2,5 Ом
8. Рабочее сопротивление нагрузки	180-500 Ом **			
9. Предельное допустимое сопротивление нагрузки	150-600 Ом **			2 кОм, не менее

\* Сигнал снимается с измерительного шунта типа 75ШС (75ШИСВ), установленного в устройствах катодной защиты.

\*\*Нагрузкой каналов телеизмерений является суммарное сопротивление, включающее входное сопротивление системы телемеханики, сопротивление соединительных проводников и контактные сопротивления.

■ В преобразователе обеспечена защита выходных сигнальных цепей от атмосферных (грозовых) перенапряжений. При расчетном токе амплитудой до 1 кА и длительностью 8/20 мкс напряжение ограничения на элементах защиты (варисторах) не превышает 60 В.

■ Возможность работы с несколькими типами измерительного токового шунта (30, 50, 75 и 150 А) и легкодоступность для установки переключателями требуемого предела.

■ Возможность работы на двух пределах напряжения с устройств катодной защиты (50 и 100 В) и легкодоступность для установки переключателем требуемого предела.

## конструктивные особенности и преимущества

■ Преобразователь выполнен в виде функционально законченного устройства, в корпусе из изоляционного полимерного материала.

■ Преобразователь содержит коммутационное устройство (блок зажимов) для механического (без пайки) присоединения цепей системы телемеханики проводниками сечением от 0,5 до 2,5 мм<sup>2</sup>

■ Преобразователь содержит тумблер СЕТЬ, обеспечивающий его оперативное подключение к питающей сети (положение ВКЛ) и отключение от питающей сети (положение ОТКЛ).

■ Преобразователь содержит световой индикатор включенного состояния СЕТЬ.

## условия эксплуатации

– диапазон рабочих температур окружающей среды (почвы): от -45 до + 50°С;

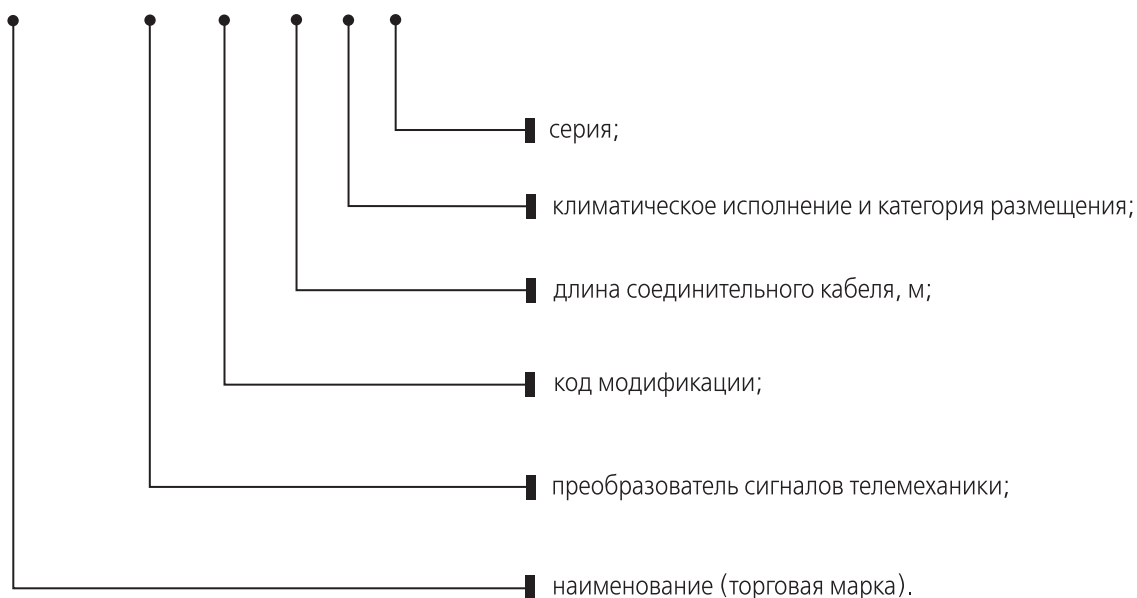
– диапазон температур окружающей среды при транспортировании: от -50 до +50°С;

– диапазон температур окружающей среды при хранении: от -50 до +50°С;

– атмосфера типов I и II.

## структура условного обозначения преобразователя

### «ЭНЕРГОМЕРА» ПСТ - ЗМВ - ХХ - У2 - Х



**Пример записи условного обозначения преобразователя с длиной соединительных кабелей 1,2 м, при его заказе в проектной документации:**

■ для поставок в пределах Российской Федерации: «Преобразователь сигналов телемеханики «ЭНЕРГОМЕРА» ПСТ-ЗМВ-1,2-У2-А, ТУ 4237-027-22136119-2008»;

■ для поставок за пределы Российской Федерации (экспорта): «Преобразователь сигналов телемеханики «ЭНЕРГОМЕРА» ПСТ-ЗМВ-1,2-У2-А. ЭКСПОРТ».

## гарантийные обязательства

■ Гарантийный срок на преобразователи – 2,5 года с момента ввода в эксплуатацию, 3 года – с момента поставки (отгрузки) потребителям.

■ Гарантийный срок на преобразователи, поставляемые в структуры ОАО АК «Транснефть» – 3 года с момента ввода в эксплуатацию, 3,5 года – с момента поставки (отгрузки) потребителям.

## типоисполнения преобразователей

Обозначение типоразмеров преобразователей	Длина кабелей ВХОД и СЕТЬ, м
ПСТ-ЗМВ-0,3-У2-А	0,3
ПСТ-ЗМВ-0,6-У2-А	0,6
ПСТ-ЗМВ-1,2-У2-А	1,2

## габаритные и установочные размеры

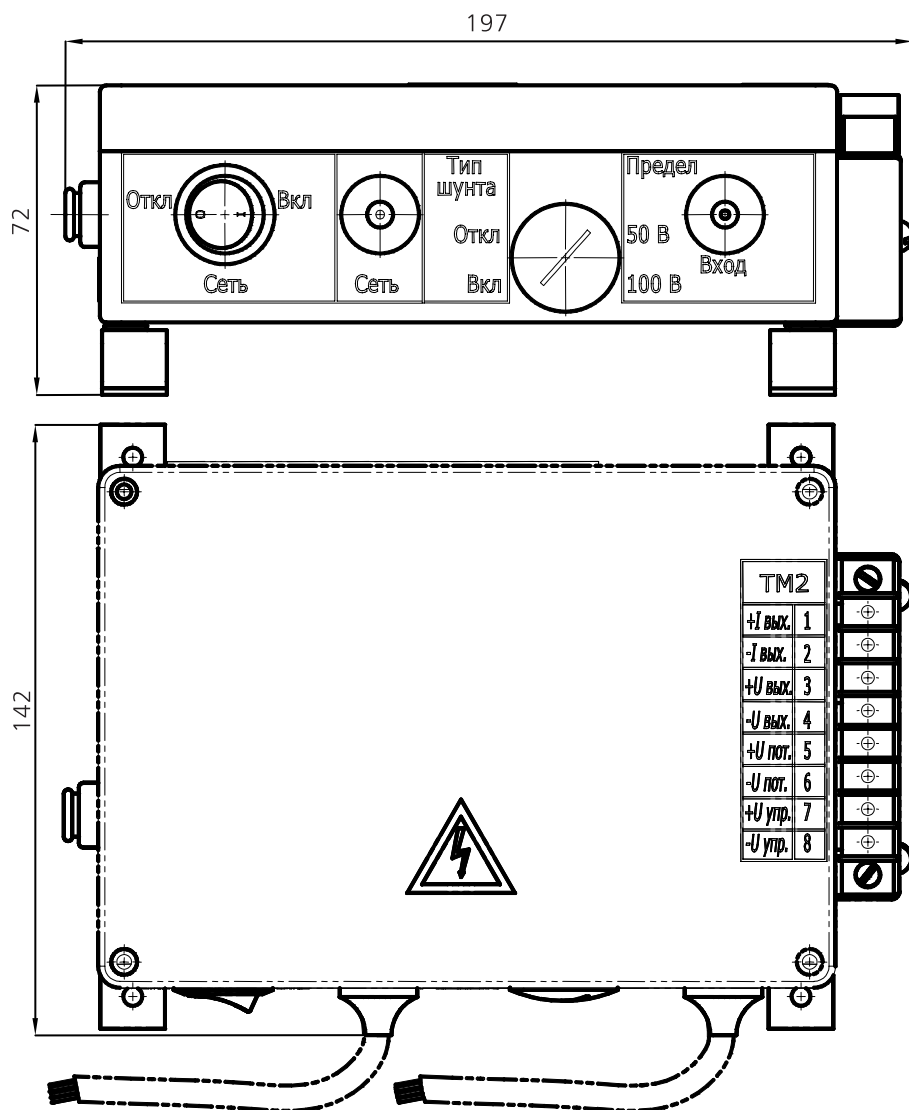


Рисунок 1. Общий вид и габаритные размеры

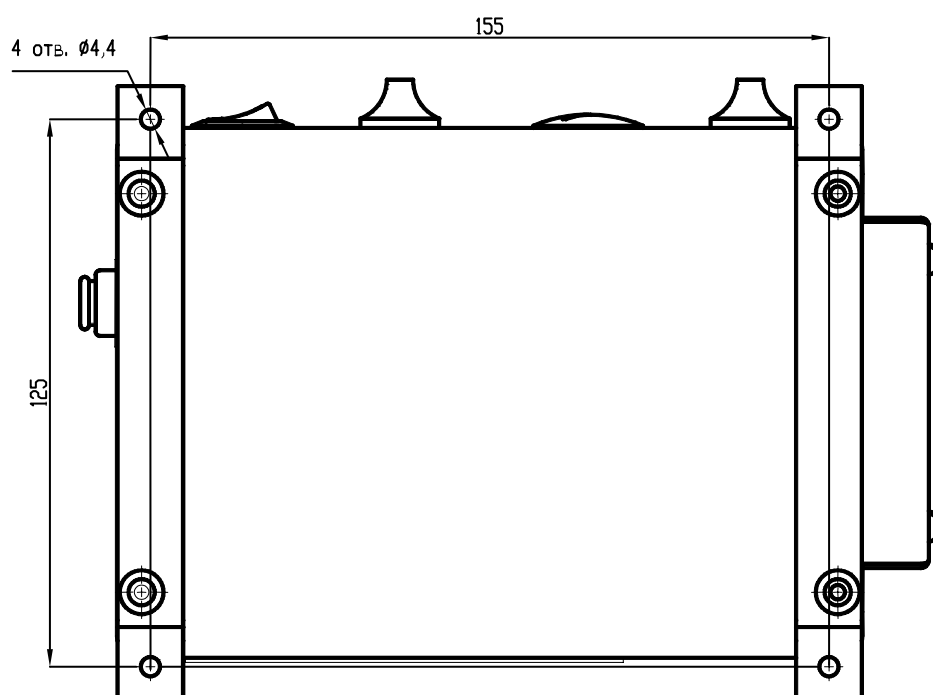
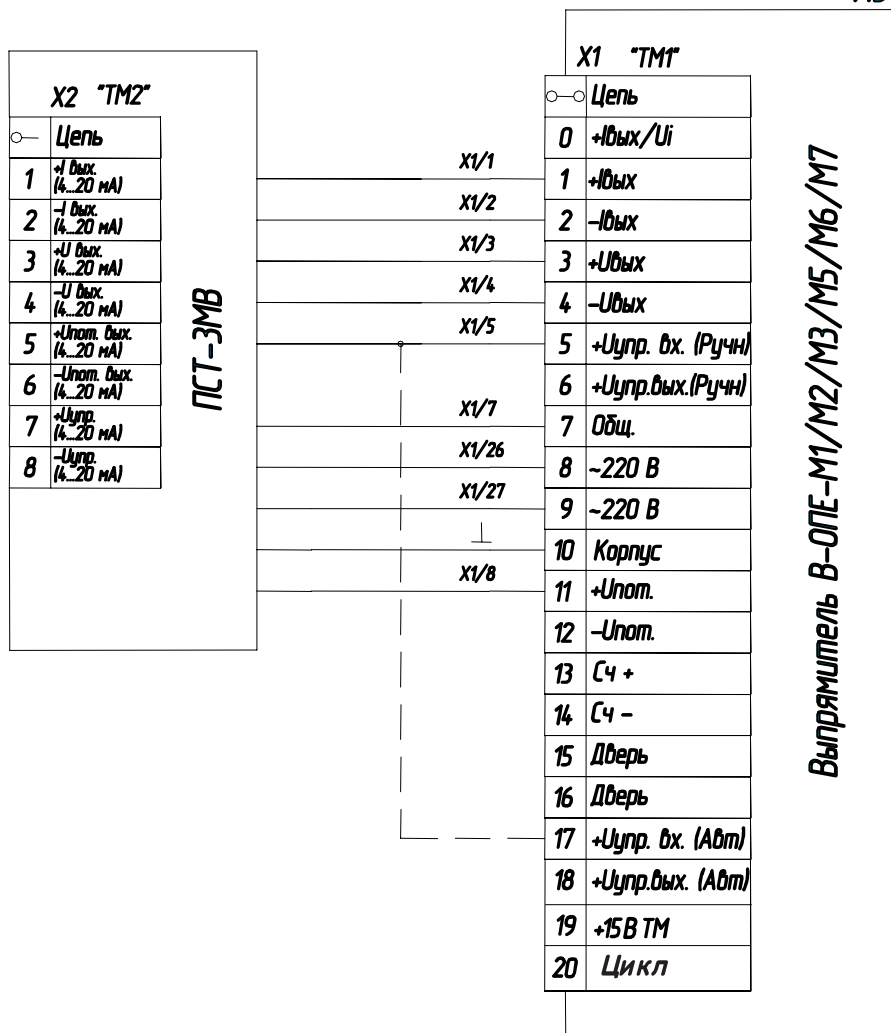


Рисунок 2. Установочные размеры

А3



**Примечание:**

1. Цепи на конт. 19 и 20 X1 «ТМ1» выведены только в выпрямителях В-ОПЕ-М2 и В-ОПЕ-М6.
2. Цепи на конт. 15 и 16 X1 «ТМ1» выведены только в выпрямителях В-ОПЕ-М2 и В-ОПЕ-М3.

Рисунок 3. Схема соединения преобразователя ПСТ-3МВ с выпрямителями катодной защиты «ЭНЕРГОМЕРА» В-ОПЕ-М1/М2/М3/М5/М6/М7

Схема соединения преобразователя ПСТ-3МВ с выпрямителями катодной защиты «ЭНЕРГОМЕРА»: В-ОПЕ-М1/М2/М3 приведена на стр. 12; В-ОПЕ-М5/М6/М7 приведена на стр. 22;

с преобразователями катодной защиты «ЭНЕРГОМЕРА»: ПН-ОПЕ-М11 приведена на стр. 41;

с модулями катодной защиты «ЭНЕРГОМЕРА»: МКЗ-М12 приведена на стр. 48.

## БДР-М2



### назначение

Блоки БДР-М2 предназначены для обеспечения одновременной (совместной) защиты от электрохимической коррозии до четырех подземных металлических сооружений, гальванически не связанных между собой.

Блоки работают совместно с выпрямителями (преобразователями) для катодной защиты. Предназначены для размещения на открытом воздухе (категория размещения – 1).

### область применения

Предприятия различных видов деятельности, имеющие подземные металлические сооружения: многониточные магистральные трубопроводы

(газопроводы, нефтепроводы, продуктопроводы) и другие трубопроводы различного назначения.

### нормативно-правовое обеспечение

- Соответствуют ГОСТ 9.602-2006 «Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии».
- Сертифицированы: сертификат соответствия Госстандарта России РОСС.RU.ME86.H00441.

- Выпускаются по техническим условиям изготовителя: ТУ 3415-006-22136119-2004.
- Патент на полезную модель № 38077 «Блок диодно-резисторный».

### гарантийные обязательства

- Гарантийный срок на блоки:
  - 2,5 года с момента ввода в эксплуатацию;
  - 3 года с момента поставки (отгрузки) потребителям.

- Гарантийный срок на блоки, поставляемые в структуры ОАО АК «Транснефть»:
  - 3 года с момента ввода в эксплуатацию;
  - 3,5 года с момента поставки (отгрузки) потребителям.

## основные технические характеристики

Показатели	Норма для типоразмеров блоков диодно-резисторных БДР-М2-15/25-			
	1 (Т,И,ТИ, А,АИ)-У1	2 (Т,И,ТИ, А,АИ)-У1	3 (Т,И,ТИ, А,АИ)-У1	4 (Т,И,ТИ, А,АИ)-У1
<b>Количество каналов</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Параметры одного канала:</b>				
Номинальный средний длительный ток канала, А	15			
Максимальный (пиковый) ток канала (при суммарной продолжительности протекания тока не более 1 мин. за период 15 мин.), А	25			
Полное электрическое сопротивление канала, Ом	0,4 ± 0,04			
Электрическое сопротивление каждой регулировочной ступени канала, Ом	0,04 ± 0,004			
Электрическое сопротивление резистивного замыкателя, Ом	0,02 ± 0,002			
Количество регулировочных ступеней, шт.:				
– с короткозамыкателем	10			
– с резистивным замыкателем	10			
– всего	20			
Допустимое обратное напряжение, не более, В	1000			
Номинальный средний длительный ток блоков при параллельном соединении каналов:				
– двух каналов, А		30	30	30
– трех каналов, А			45	45
– четырех каналов, А				60
Максимальный (пиковый) ток блоков при параллельном соединении каналов, (при суммарной продолжительности протекания не более 1 мин. за период 15 мин.):				
– двух каналов, А		50	50	50
– трех каналов, А			75	75
– четырех каналов, А				100
Номинальный средний длительный ток блоков при последовательном соединении каналов, А	15			
Максимальный (пиковый) ток блоков при последовательном соединении каналов, (при суммарной продолжительности протекания не более 1 мин. за период 15 мин.), А	25			
Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм	240 x 300 x 500		400 x 300 x 500	
Масса, не более, кг	14	15	20	21
Технический ресурс, ч	100 000			
Срок службы, лет	20			



## функциональные возможности и преимущества

- Полное электрическое сопротивление каналов увеличено до 0,4 Ом.
- Количество регулировочных ступеней в каналах составляет 20.
- Установка защитного тока в каждом канале выполняется одним замыкателем.
- Обеспечивается возможность параллельного соединения каналов многоканальных блоков для увеличения суммарного номинального и максимального тока.
- Обеспечивается возможность последовательного соединения каналов многоканальных блоков для увеличения суммарного электрического сопротивления каналов.
- Обеспечивается возможность создания неполяризованных каналов и каналов прямой проводимости тока.
- Эффективная защита от атмосферных (грозовых) перенапряжений.
- Наличие исполнений блоков (И, ТИ, АИ) с встроенным амперметром для непосредственного измерения защитных токов, протекающих через каналы к сооружениям.
- Возможность подключения к системам телемеханики (исполнения Т, ТИ) для измерения:
  - защитных токов, протекающих через каналы к сооружениям;
  - защитных потенциалов на сооружениях.
- Наличие исполнений блоков (А, АИ) с каналами "прямой" проводимости для использования, например:
  - в качестве поляризованных дренажей;
  - для соединения многозвенных анодных заземлений и выравнивания токов от отдельных звеньев.
- Возможность установки блоков:
  - на плоское горизонтальное основание;
  - на плоское вертикальное основание;
  - на контрольно-измерительные пункты (КИПы);
  - на опоры линий электропередач.
- Эксплуатация на открытом воздухе и в укрытиях.
- Размещение непосредственно на стойке КИПа.

## конструктивные особенности

- Степень защиты от соприкосновения с токоведущими частями и от воздействия окружающей среды: – IP34, по ГОСТ 14254.
- Класс защиты от поражения электрическим током –1, по ГОСТ 12.2.007.0.
- Соответствует требованиям пожаробезопасности, по ГОСТ 12.1.004.
- Механическое закрепление кабелей после их присоединения к блокам.
- Недоступность вводов кабелей для проникновения в процессе эксплуатации в блоки грызунов, насекомых и пресмыкающихся.
- Металлический корпус, обеспечивающий надежную защиту от механических повреждений.
- Порошково-полимерное покрытие светлых тонов устойчивое к воздействию внешних атмосферных и механических факторов, что значительно повышает коррозионную стойкость корпуса и уменьшает нагрев от солнечного излучения.
- Вандалоустойчивая конструкция замков обеспечивает плотное прилегание наружной двери и защиту от несанкционированного доступа внутрь блоков.
- В комплект поставки блоков входят конструктивные детали и крепежные элементы для крепления блоков к КИПам типа «ЭНЕРГОМЕРА».
- Технический ресурс – до 100 000 часов и срок службы – до 20 лет.

## условия эксплуатации

- диапазон рабочих температур окружающей среды: от – 45 °С до + 45 °С;
- относительная влажность воздуха: до 98% (при температуре + 25 °С);
- атмосферное давление (86,6-106,7) кПа (от 650 до 800 мм рт. ст.);
- атмосфера типов I, II.

## структура условного обозначения блоков БДР-М2

«ЭНЕРГОМЕРА» БДР-М2-15/25-XXXX-У1-Х



**Пример записи условного обозначения блока диодно-резисторного при его заказе или в проектной документации:**

с номинальным током одного канала 15 А, с максимальным током одного канала 25 А, четырёхканальный, с встроенным амперметром, климатического исполнения и категории размещения У1, серии А.

– для поставок в пределах Российской Федерации:

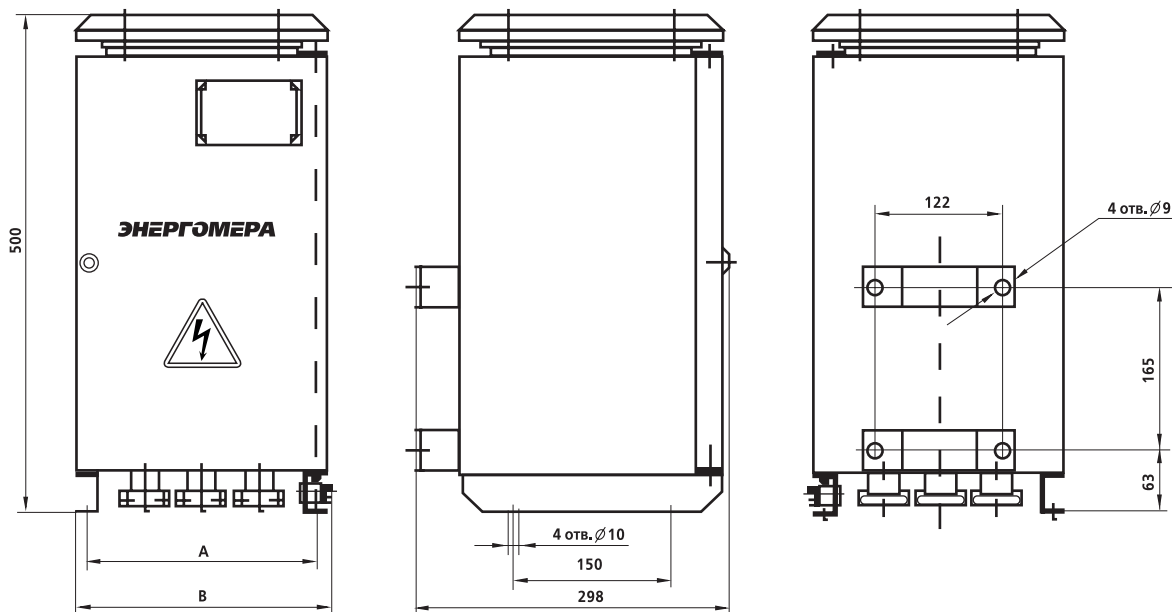
**«Блок диодно-резисторный «ЭНЕРГОМЕРА» БДР-М2-15/25-4И-У1-А.**

**ТУ 3415-006-22136119-2004»;**

– для поставок за пределы Российской Федерации (экспорта):

**«Блок диодно-резисторный «ЭНЕРГОМЕРА» БДР-М2-15/25-4И-У1-А. ЭКСПОРТ».**

## габаритные и установочные размеры блоков БДР-М2



Размеры А и В указаны в таблице.

## габаритные и установочные размеры блоков БДР-М2

Тип блока	В, мм	А, мм	Масса блока, не более, кг	Тип блока	В, мм	А, мм	Масса блока, не более, кг
БДР-М2-15/25-1-У1	250	220	14	БДР-М2-15/25-1ТИ-У1	250	220	14
БДР-М2-15/25-2-У1	250	220	15	БДР-М2-15/25-2та-У1	250	220	15
БДР-М2-15/25-3-У1	400	380	20	БДР-М2-15/25-3ТИ-У1	400	380	20
БДР-М2-15/25-4-У1	400	380	21	БДР-М2-15/25-4ТИ-У1	400	380	21
БДР-М2-15/25-1И-У1	250	220	14	БДР-М2-15/25-1А-У1	250	220	14
БДР-М2-15/25-2И-У1	250	220	15	БДР-М2-15/25-2А-У1	250	220	15
БДР-М2-15/25-3И-У1	400	380	20	БДР-М2-15/25-3 А-У1	400	380	20
БДР-М2-15/25-4И-У1	400	380	21	БДР-М2-15/25-4 А-У1	400	380	21
БДР-М2-15/25-1Т-У1	250	220	14	БДР-М2-15/25-1АИ-У1	250	220	14
БДР-М2-15/25-2Т-У1	250	220	15	БДР-М2-15/25-2АИ-У1	250	220	15
БДР-М2-15/25-3Т-У1	400	380	20	БДР-М2-15/25-3 АИ-У1	400	380	20
БДР-М2-15/25-4Т-У1	400	380	21	БДР-М2-15/25-4 АИ-У1	400	380	21

## типоисполнения блоков БДР-М2

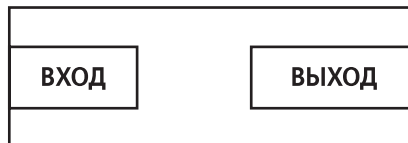
№ п/п	Обозначение типоразмеров	Особенности
<b>Блоки обеспечивают протекание тока от зажима «Вход» к зажимам «Выход», при подаче отрицательного напряжения на зажим «Вход» (с «обратными» каналами)</b>		
1	БДР-М2-15/25-1-У1 БДР-М2-15/25-2-У1 БДР-М2-15/25-3-У1 БДР-М2-15/25-4-У1	В каждом канале блоков имеются клеммы для измерения тока, протекающего в канале, с шунта внешним измерительным прибором (милливольтметром постоянного тока).
2	БДР-М2-15/25-1И-У1 БДР-М2-15/25-2И-У1 БДР-М2-15/25-3И-У1 БДР-М2-15/25-4И-У1	Измерение тока в каждом канале обеспечено встроенным амперметром класса точности 1,5.
3	БДР-М2-15/25-1Т-У1 БДР-М2-15/25-2Т-У1 БДР-М2-15/25-3Т-У1 БДР-М2-15/25-4Т-У1	В блоке установлены клеммы для присоединения цепей: – от датчиков тока (измерительных шунтов); – от датчиков опорного потенциала (электродов сравнения); – от защищаемых сооружений (измерительных, нетоковедущих кабелей); – от системы телемеханики или от блока сопряжения с системой телемеханики (контроллера, адаптера сигналов).
4	БДР-М2-15/25-1ТИ-У1 БДР-М2-15/25-2ТИ-У1 БДР-М2-15/25-3ТИ-У1 БДР-М2-15/25-4ТИ-У1	Измерение тока в каждом канале обеспечено встроенным амперметром класса точности 2,5. Выполняется требование п. 3.
<b>Блоки обеспечивают протекание тока от зажима «ВХОД» к зажимам «ВЫХОД», при подаче положительного напряжения на зажим «ВХОД» (с «прямыми» каналами)</b>		
5	БДР-М2-15/25-1А-У1 БДР-М2-15/25-2А-У1 БДР-М2-15/25-3А-У1 БДР-М2-15/25-4А-У1	В каждом канале блоков имеются клеммы для измерения тока, протекающего в канале, с шунта внешним измерительным прибором (милливольтметром постоянного тока).
6	БДР-М2-15/25-1АИ-У1 БДР-М2-15/25-2АИ-У1 БДР-М2-15/25-3АИ-У1 БДР-М2-15/25-4АИ-У1	Измерение тока в каждом канале обеспечено встроенным амперметром класса точности 2,5.

## схемы подключения цепей внешних объектов к блокам диодно-резисторным БДР-М2

**БДР-М2-15/25-1-У1,  
БДР-М2-15/25-1И-У1**

От выпрямителя  
(преобразователя)  
для катодной защиты

«—»

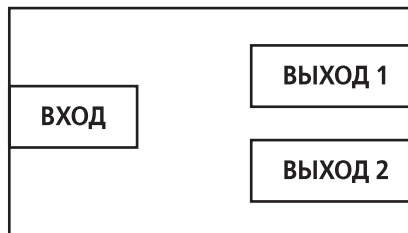


К защищаемому  
сооружению

**БДР-М2-15/25-2-У1,  
БДР-М2-15/25-2И-У1**

От выпрямителя  
(преобразователя)  
для катодной защиты

«—»



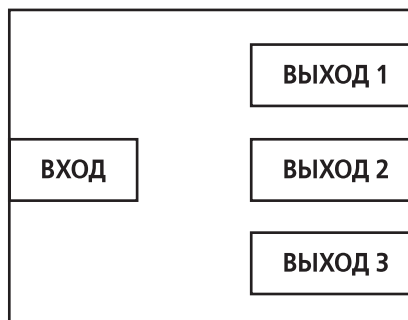
К защищаемому  
сооружению 1

К защищаемому  
сооружению 2

**БДР-М2-15/25-3-У1,  
БДР-М2-15/25-3И-У1**

От выпрямителя  
(преобразователя)  
для катодной защиты

«—»



К защищаемому  
сооружению 1

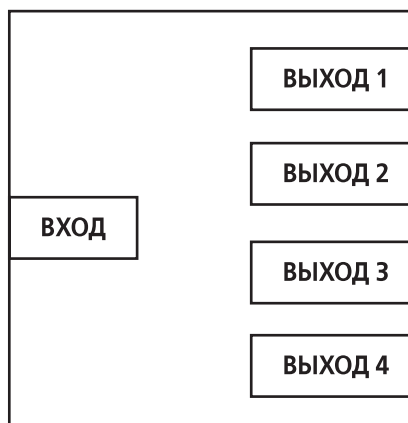
К защищаемому  
сооружению 2

К защищаемому  
сооружению 3

**БДР-М2-15/25-4-У1,  
БДР-М2-15/25-4И-У1**

От выпрямителя  
(преобразователя)  
для катодной защиты

«—»



К защищаемому  
сооружению 1

К защищаемому  
сооружению 2

К защищаемому  
сооружению 3

К защищаемому  
сооружению 4

## схемы подключения цепей внешних объектов к блокам диодно-резисторным БДР-М2

**БДР-М2-15/25-1Т-У1,  
БДР-М2-15/25-1ТИ-У1**

От выпрямителя  
(преобразователя)  
для катодной защиты

«-»

<b>ВХОД</b>	<b>ВЫХОД</b>	
	«ТМ»	
	- Iз	1
	+ Iз	2
<b>ЭС</b>	+ Uп	3
<b>Т</b>	- Uп	4

К защищаемому  
сооружению

От датчика потенциала  
(электрода сравнения)

От защищаемого сооружения  
(измерительный провод)

К системе  
телемеханики

**БДР-М2-15/25-4Т-У1,  
БДР-М2-15/25-4ТИ-У1**

От выпрямителя  
(преобразователя)  
для катодной защиты

«-»

<b>ВХОД</b>	<b>ВЫХОД 1</b>	
	<b>ВЫХОД 2</b>	
	<b>ВЫХОД 3</b>	
	<b>ВЫХОД 4</b>	
	«ТМ»	
	- Iз1	1
	+ Iз2	2
<b>ЭС1</b>	+ Uп1	3
<b>Т1</b>	- Uп1	4
	- Iз2	5
	+ Iз2	6
<b>ЭС2</b>	+ Uп2	7
<b>Т2</b>	- Uп2	8
	- Iз3	9
	+ Iз3	10
<b>ЭС3</b>	+ Uп3	11
<b>Т3</b>	- Uп3	12
	- Iз4	9
	+ Iз4	10
<b>ЭС4</b>	+ Uп4	11
<b>Т4</b>	- Uп4	12

К защищаемому  
сооружению 1

К защищаемому  
сооружению 2

К защищаемому  
сооружению 3

К защищаемому  
сооружению 4

От датчика потенциала 1  
(электрода сравнения)

От защищаемого сооружения 1  
(измерительный провод)

От датчика потенциала 2  
(электрода сравнения)

От защищаемого сооружения 2  
(измерительный провод)

От датчика потенциала 3  
(электрода сравнения)

От защищаемого сооружения 3  
(измерительный провод)

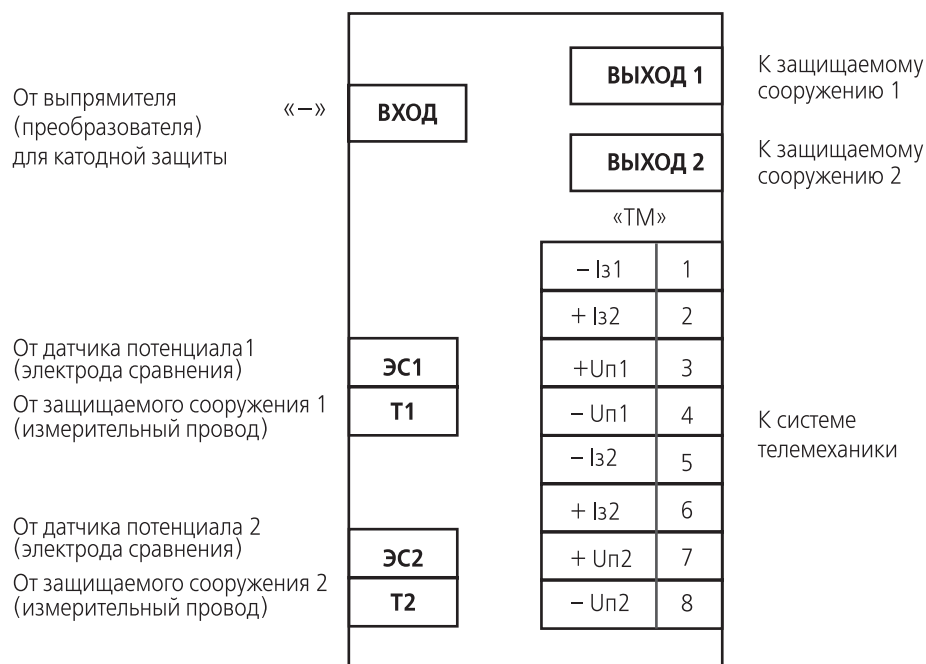
От датчика потенциала 4  
(электрода сравнения)

От защищаемого сооружения 4  
(измерительный провод)

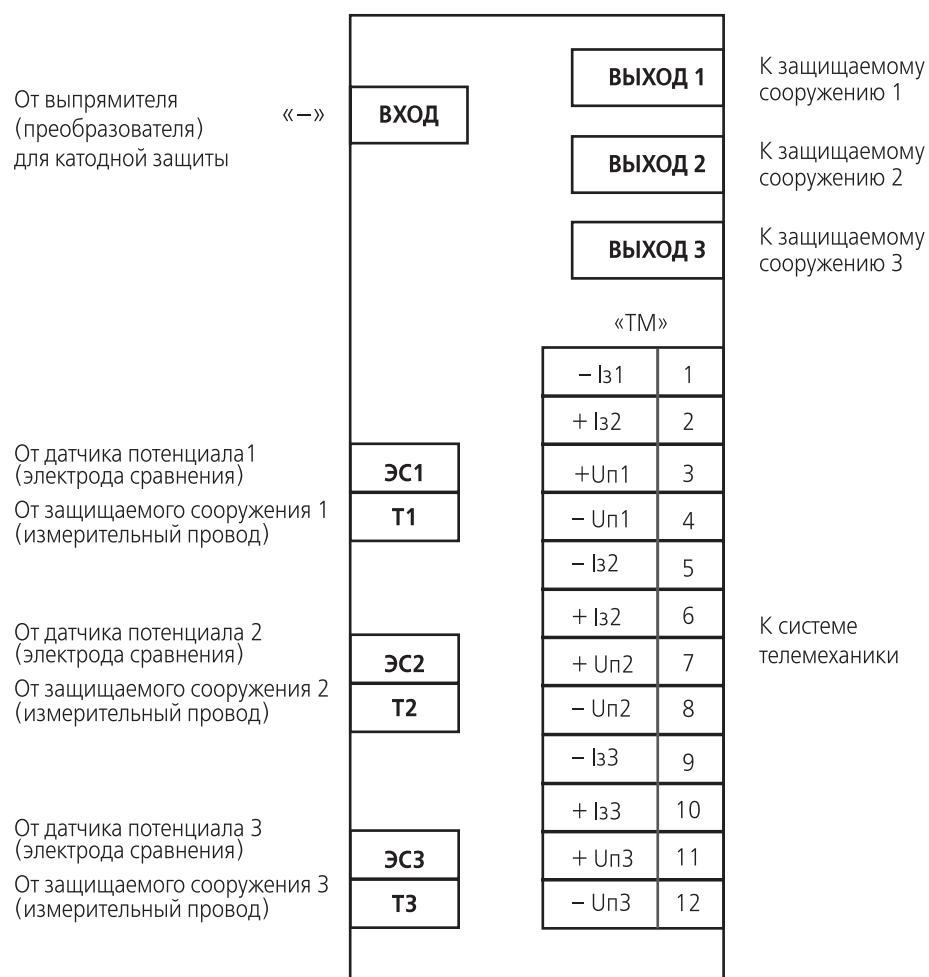
К системе  
телемеханики

## схемы подключения цепей внешних объектов к блокам диодно-резисторным БДР-М2

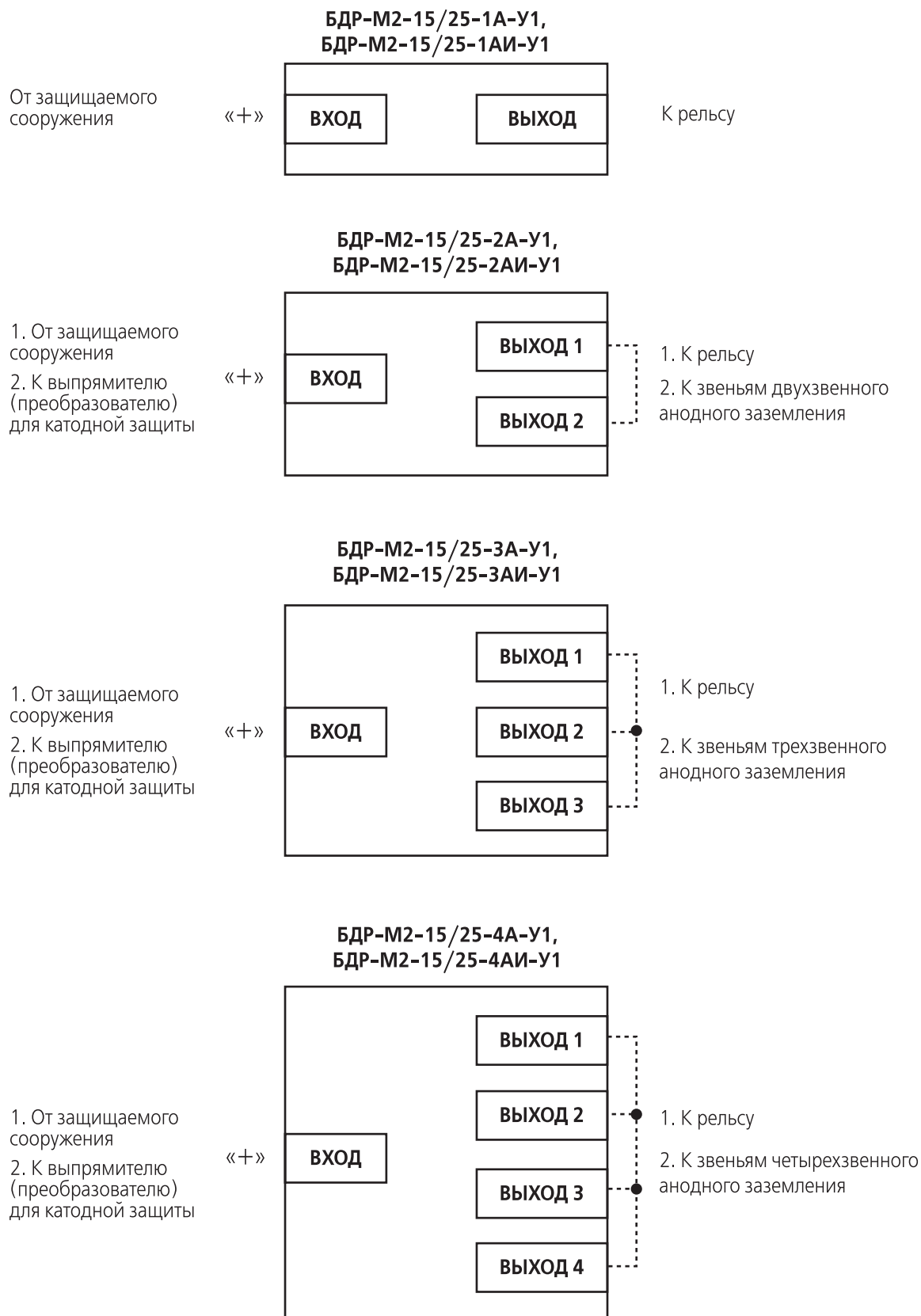
**БДР-М2-15/25-2Т-У1,  
БДР-М2-15/25-2ТИ-У1**



**БДР-М2-15/25-3Т-У1,  
БДР-М2-15/25-3ТИ-У1**



## схемы подключения цепей внешних объектов к блокам диодно-резисторным БДР-М2





### назначение

Коммутационно-измерительные пункты (КИПы) предназначены для оснащения контрольно-измерительных и контрольно-диагностических пунктов на трассах трубопроводов и других подземных металлических сооружениях, для контроля электрохимической защиты (ЭХЗ) вдоль трасс расположения трубопроводов, других подземных сооружений, и соединения составных частей систем ЭХЗ согласно ГОСТ Р 51164-98 и проектно-эксплуатационной документации.

Предназначены для размещения на открытом воздухе (категория размещения – 1).

### область применения

Предприятия различных видов деятельности, имеющие подземные металлические сооружения: магистральные трубопроводы (газопроводы, нефтепроводы, продуктопроводы) и другие трубопроводы различного назначения.

### нормативно-правовое обеспечение

- Соответствуют ГОСТ Р 51164-98 «Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии».
- Соответствуют ГОСТ 9.602-2006 «Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии».
- Сертифицированы: сертификат соответствия Госстандарта России РОСС.RU.ME86. H00431.
- Выпускаются по техническим условиям: ТУ 4318-013-22136119-2002.
- Патент на полезную модель №29141 «Коммутационно-измерительный пункт».
- Разрешение Ростехнадзора на применение: РРС 35-00003.

### гарантийные обязательства

- Гарантийный срок на коммутационно-измерительные пункты:
  - 2,5 года – с момента ввода в эксплуатацию;
  - 3 года – с момента поставки (отгрузки) потребителям.
- Гарантийный срок на коммутационно-измерительные пункты, поставляемые в структуры ОАО АК «Транснефть»:
  - 3 года – с момента ввода в эксплуатацию;
  - 3,5 года – с момента поставки (отгрузки) потребителям.



## основные технические характеристики

Показатели	Норма
Климатическое исполнение	УХЛ
Категория размещения	1
Диапазон рабочих температур окружающей среды, °С	от – 60 до + 50
Количество силовых зажимов, шт.	0, 2, 3, 4, 5, 6
Допустимое сечение проводников дренажных кабелей, присоединяемых к силовым зажимам, мм <sup>2</sup>	до 100
Количество измерительных зажимов, шт.	0, 6, 12, 24*
Допустимое сечение проводников измерительных кабелей, присоединяемых к измерительным зажимам, мм <sup>2</sup>	до 10
Уровень заглубления, мм:	
– для обычных грунтов	800
– для прослабленных (болотистых, песчаных)	1300
Масса КИПов, не более, кг	
– без трассоуказателя (вехи)	28
– с трассоуказателем (вехой)	31
Степень защиты коммутационного шкафа	IP44
Срок службы установок, лет	30

## примечание

■ При необходимости присоединения до 24-х измерительных цепей необходимо снять замыкатели между сдвоенными зажимами.

■ По заявкам заказчика могут выпускаться и другие исполнения КИПов по количеству силовых и измерительных зажимов, а также по уровню заглубления в грунт (длине стойки).

## конструктивные особенности

■ Возможность коммутирования силовых и контрольных зажимов замыкателями, входящими в комплект поставки.

■ Универсальные силовые зажимы, позволяющие присоединять различные проводники кабелей (алюминиевые, медные, одножильные, многожильные).

■ Открывающаяся на 270° крышка коммутационного шкафа является полкой для размещения измерительных приборов в процессе замеров, инструментов, проведения записи в журнал.

■ Большая номенклатура по количеству силовых и измерительных зажимов, а также по уровню заглубления в грунт.

■ Исполнения, как для обычных грунтов – 0,8м, так и прослабленных (болотистых, песчаных) – 1,3м.

■ Комплектование трассоуказателем (вехой).

■ Маркировка на стойке цветной кольцевой полосой, показывающей глубину заглубления в грунт.

■ Удобство монтажа и обслуживания.

■ Доступность к зажимам для проведения измерений, осмотра и ремонта.

## условия эксплуатации

– диапазон рабочих температур окружающей среды: от – 60 °С до + 50 °С;

– относительная влажность воздуха: до 98% (при температуре + 25 °С);

– атмосферное давление (86,6-106,7) кПа (от 650 до 800 мм рт. ст.);

– атмосфера типов I, II.

## структура условного обозначения

«ЭНЕРГОМЕРА» К И П - X - X - X - УХЛ1



**Пример записи условного обозначения коммутационно-измерительного пункта, при его заказе или в проектной документации:**

с двумя силовыми зажимами, шестью измерительными зажимами, с уровнем заглубления в грунт 0,8 м.

■ для поставок в пределах Российской Федерации:

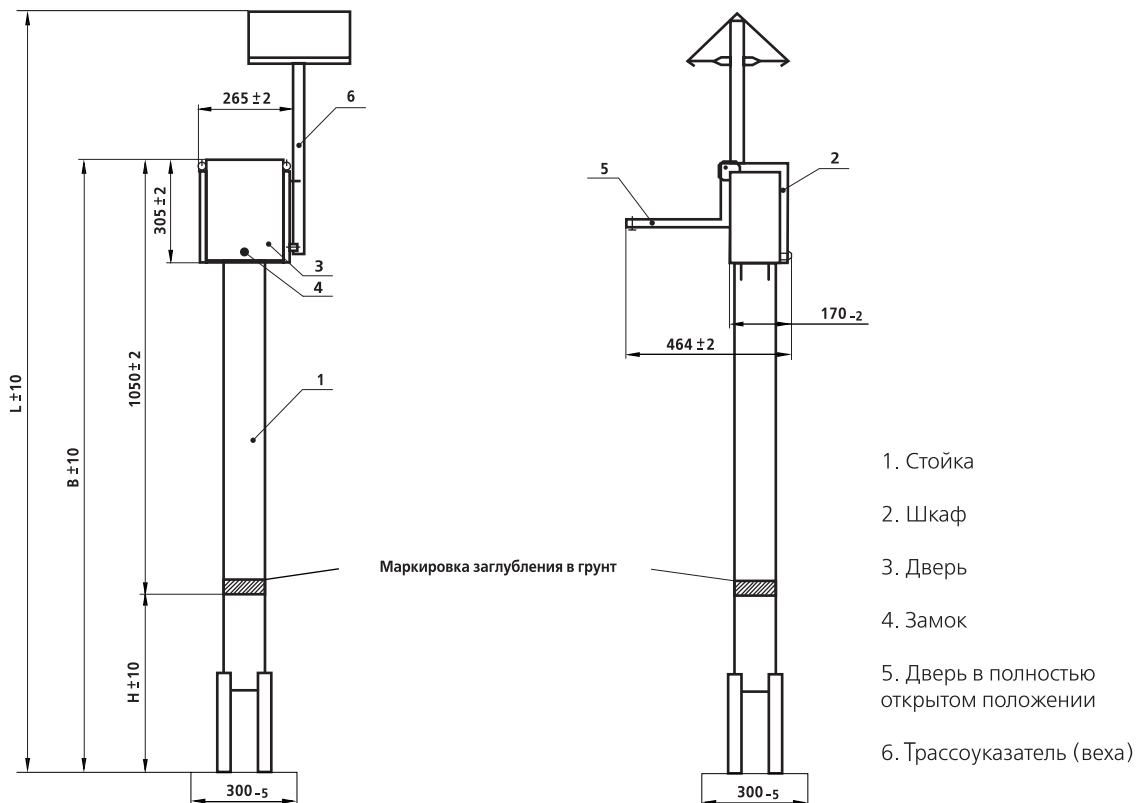
**«Коммутационно-измерительный пункт «ЭНЕРГОМЕРА» КИП 2-6-0,8-УХЛ1. ТУ 4318-013-22136119-2002»;**

■ для поставок за пределы Российской Федерации (экспорта):

**«Коммутационно-измерительный пункт «ЭНЕРГОМЕРА» КИП 2-6-0,8-УХЛ1. ЭКСПОРТ».**

## габаритные и установочные размеры

Обозначение типоразмера КИПов по уровню заглубления в грунт	Размер в мм		
	L	B	H
КИП...-0,8-УХЛ1	2900	1850	800
КИП...-1,3-УХЛ1	3400	2350	1300



## таблица типоразмеров КИПов

Обозначение	Уровень заглубления в грунт, мм	Количество зажимов, шт.	
		силовых	измерительных
КИП 0-6-0,8 УХЛ 1	800	–	6
КИП 0-6-1,3 УХЛ 1	1300		
КИП 0-12-0,8 УХЛ 1	800	–	12
КИП 0-12-1,3 УХЛ 1	1300		
КИП 2-0-0,8 УХЛ 1	800	2	–
КИП 2-0-1,3 УХЛ 1	1300		
КИП 3-0-0,8 УХЛ 1	800	3	–
КИП 3-0-1,3 УХЛ 1	1300		
КИП 4-0-0,8 УХЛ 1	800	4	–
КИП 4-0-1,3 УХЛ 1	1300		
КИП 5-0-0,8 УХЛ 1	800	5	–
КИП 5-0-1,3 УХЛ 1	1300		
КИП 6-0-0,8 УХЛ 1	800	6	–
КИП 6-0-1,3 УХЛ 1	1300		
КИП 2-6-0,8 УХЛ 1	800	2	6
КИП 2-6-1,3 УХЛ 1	1300		
КИП 3-6-0,8 УХЛ 1	800	3	6
КИП 3-6-1,3 УХЛ 1	1300		
КИП 4-6-0,8 УХЛ 1	800	4	6
КИП 4-6-1,3 УХЛ 1	1300		
КИП 5-6-0,8 УХЛ 1	800	5	6
КИП 5-6-1,3 УХЛ 1	1300		
КИП 6-6-0,8 УХЛ 1	800	6	6
КИП 6-6-1,3 УХЛ 1	1300		
КИП 2-12-0,8 УХЛ 1	800	2	12
КИП 2-12-1,3 УХЛ 1	1300		
КИП 3-12-0,8 УХЛ 1	800	3	12
КИП 3-12-1,3 УХЛ 1	1300		
КИП 4-12-0,8 УХЛ 1	800	4	12
КИП 4-12-1,3 УХЛ 1	1300		
КИП 5-12-0,8 УХЛ 1	800	5	12
КИП 5-12-1,3 УХЛ 1	1300		
КИП 6-12-0,8 УХЛ 1	800	6	12
КИП 6-12-1,3 УХЛ 1	1300		
КИП 3-0-1,3 (2x10А) УХЛ 1*	1300	3	–

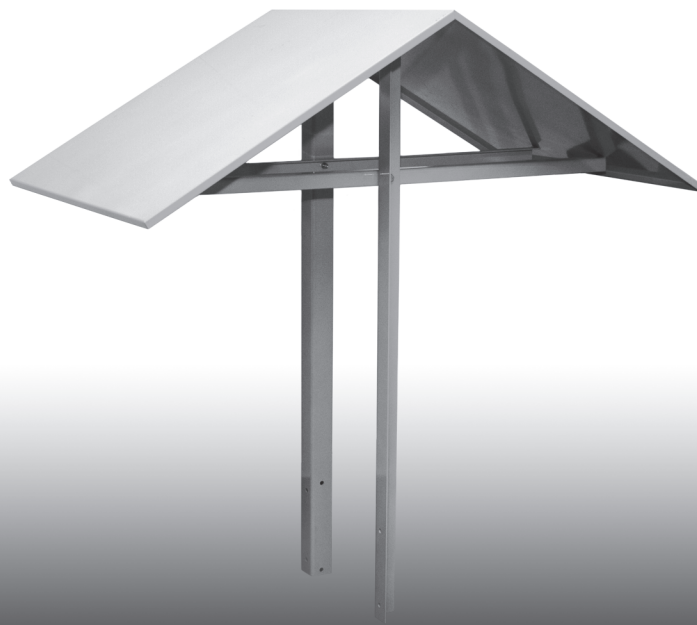
### примечание

■ \*КИП с двумя встроенными измерительными шунтами на номинальный ток 10 А.

■ По заявкам заказчика КИПы выпускаются с трассоуказателями или без трассоуказателей.

## ПЛАКАТНЫЕ ТРАССОУКАЗАТЕЛИ «ЭНЕРГОМЕРА»

**ПТ**



### назначение

Плакатные трассоуказатели «Энергомера» типа ПТ предназначены для размещения информации о привязке трубопроводов и контрольно-измерительных пунктов (КИП) к местности

в масштабе, обеспечивающем возможность считывания её с борта самолета или вертолёта при инспекторских облетах трассы трубопровода.

### область применения

Предприятия различных видов деятельности, имеющие подземные металлические сооружения: магистральные трубопроводы (газопроводы,

нефтепроводы, продуктопроводы) и другие трубопроводы различного назначения, в том числе расположенные в труднодоступных местах.

### нормативно-правовое обеспечение

■ Выпускается по конструкторской документации САНТ.305433.401.

### условия эксплуатации

- диапазон рабочих температур окружающей среды – от  $-60^{\circ}\text{C}$  до  $+50^{\circ}\text{C}$ ;  
- относительная влажность воздуха – до 100% (при температуре окружающей среды  $+25^{\circ}\text{C}$ );  
- атмосферное давление – 86,6-106,7 кПа (от 650 до 800 мм рт. ст.);

- эксплуатация в атмосфере типов I и II;  
- скорость ветра при отсутствии гололёда – до 40 м/с;  
- скорость ветра при максимальной толщине слоя гололёда 20 мм – до 34 м/с.

## основные технические характеристики

Показатели	Норма для типоразмеров плакатных трассоуказателей «Энергомера»					
	ПТ-1	ПТ-2	ПТ-3	ПТ-4	ПТ-5	ПТ-6
Климатическое исполнение	УХЛ					
Категория размещения	1					
Диапазон рабочих температур окружающей среды, °С	– 60 до + 50					
Длина крышки-плаката, мм	500	580	580	700	600	750
Длина ската, мм	500	500	585	585	700	700
Угол между скатами крышки плаката, град.	120					
Масса плакатных трассоуказателей, кг	16,5	17,5	19,0	20,5	21,5	24,0
Срок службы, лет	30					

## конструктивные особенности

- Установка на коммутационно-измерительные пункты (КИПы) типа «ЭНЕРГОМЕРА» всех типоразмеров на месте эксплуатации.
- Плакатный трассоуказатель имеет шесть типоразмеров с различными размерами крышки-плаката для выбора проектными организациями и потребителями.
- Сборно-разборная конструкция обеспечивает удобство транспортировки и монтажа.

- Обслуживание контрольно-измерительного пункта осуществляется без демонтажа трассоуказателя.
- Стойки плакатных трассоуказателей предусматривают возможность размещения на них на месте эксплуатации специальных информационных табличек.

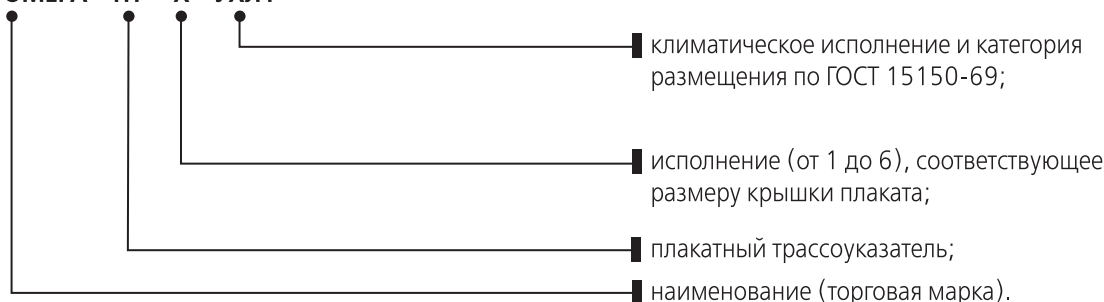
## гарантийные обязательства

- Гарантийный срок на плакатные трассоуказатели:
  - 2,5 года – с момента ввода в эксплуатацию;
  - 3 года – с момента поставки (отгрузки) потребителям.

- Гарантийный срок на плакатные трассоуказатели, поставляемые в структуры ОАО АК «Транснефть»:
  - 3 года – с момента ввода в эксплуатацию;
  - 3,5 года – с момента поставки (отгрузки) потребителям.

## структура условного обозначения плакатных трассоуказателей

«ЭНЕРГОМЕРА» ПТ - X - УХЛ1

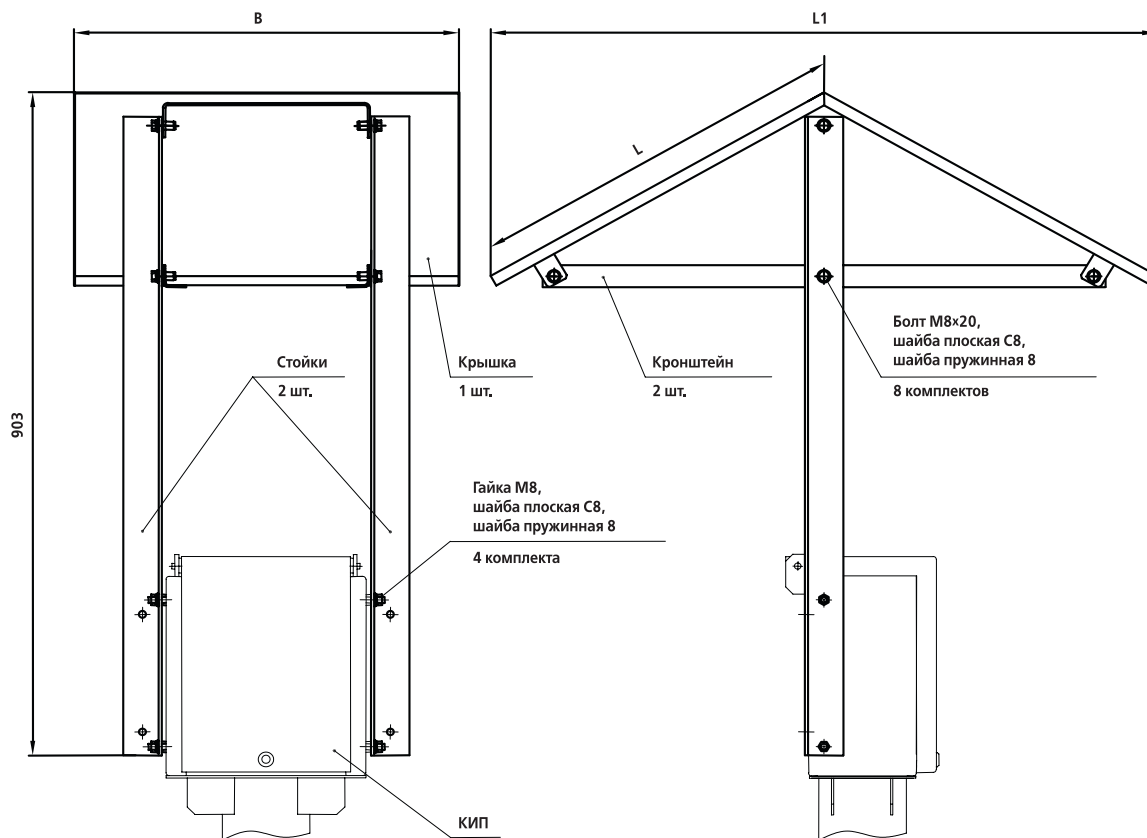


### Пример записи условного обозначения плакатного трассоуказателя при его заказе или в проектной документации:

с длиной крышки-плаката 500 мм,  
с длиной ската 500 мм.

- для поставок в пределах Российской Федерации:  
**«Плакатный трассоуказатель «ЭНЕРГОМЕРА» ПТ-1-УХЛ1. САНТ. 305433.401»;**
- для поставок за пределы Российской Федерации (экспорта):  
**«Плакатный трассоуказатель «ЭНЕРГОМЕРА» ПТ-1-УХЛ1. ЭКСПОРТ».**

## габаритные и установочные размеры, способ крепления к КИП



## таблица типоразмеров

Обозначение	Наименование	Размер в мм		
		B	L	L1
САНТ. 305433.401	ПТ-1	500	500	865
САНТ. 305433.401 - 01	ПТ-2	580	500	865
САНТ. 305433.401 - 02	ПТ-3	580	585	1005
САНТ. 305433.401 - 03	ПТ-4	700	585	1005
САНТ. 305433.401 - 04	ПТ-5	600	700	1212
САНТ. 305433.401 - 05	ПТ-6	750	700	1212

# УСТРОЙСТВО ЗАЩИТЫ ОТ ГРОВОНЫХ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ «ЭНЕРГОМЕРА» **УЗГП-1**



## назначение

Устройство защиты от грозовых перенапряжений УЗГП-1 предназначено для защиты от воздействия атмосферных (грозовых) перенапряжений на преобразователи, выпрямители, применяемые для катодной защиты подземных металлических сооружений от электрохимической коррозии, имеющих недостаточную защиту или не имеющих ее.

Устройство незаменимо в нефтегазовом комплексе, в энергосистемах, при нахождении объектов в климатических зонах с частыми грозовыми явлениями. Повышает надежность работы оборудования. Предназначено для установки на открытом воздухе (категория размещения – 1).

## область применения

Предприятия нефтяного, газового, химического, энергетического и других промышленных комплексов, располагающих сетью магистральных и немагистральных трубопроводов различного назначения (газопроводов, нефтепроводов,

продуктопроводов и т.п.), других подземных металлических коммуникаций и сооружений. Предназначено для установки на открытом воздухе (категория размещения – 1).

## нормативно - правовое обеспечение

■ Выпускаются по техническим условиям:  
ТУ 3434-012-22136119-2002.

## гарантийные обязательства

■ Гарантийный срок на устройства:  
– 2,5 года – с момента ввода в эксплуатацию;  
– 3 года – с момента поставки (отгрузки) потребителям.

■ Гарантийный срок на устройства, поставляемые в структуры ОАО АК "Транснефть":  
– 3 года – с момента ввода в эксплуатацию;  
– 3,5 года – с момента поставки (отгрузки) потребителям.

## функциональные возможности и преимущества

■ Высокая степень защиты выпрямителей, преобразователей от многократного воздействия атмосферных перенапряжений большой мощности.  
■ Устойчивость к климатическим, механическим и электромагнитным воздействиям.

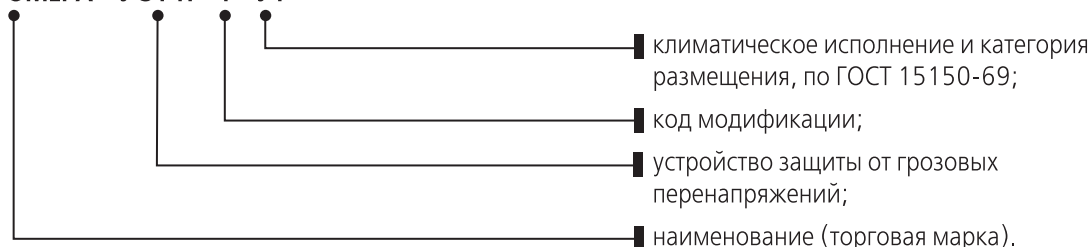
■ Устройство изготовлено в климатическом исполнении "У" категории размещения 1 и предназначено для установки вблизи места размещения преобразователя (выпрямителя) для катодной защиты.  
■ Рабочий режим устройства: продолжительный, непрерывный.

## основные технические характеристики

Показатели	Норма
Напряжение питающей сети, подаваемое на входные зажимы устройства, В	220 ± 33
Частота питающей сети, Гц	50 ± 3
Напряжение, подаваемое на выходные зажимы устройства: постоянное или пульсирующее однополярное (амплитудное значение для пульсирующего напряжения), не более, В	100
Допустимый ток через транзитные цепи входных зажимов устройства, при присоединении внешних устройств (преобразователей, выпрямителей и т.д.), не более, А	32
Допустимый ток через транзитные цепи выходных зажимов устройства, при присоединении внешних устройств (преобразователей, выпрямителей и т.д.), не более, А	100
Ток, потребляемый устройством при подаче номинального напряжения питающей сети на входные зажимы устройства, не более, мА	0,1
Ток, потребляемый устройством при подаче номинального постоянного или пульсирующего однополярного напряжения на выходные зажимы устройства, не более, мА	30
Напряжение ограничения на варисторах, присоединенных к входным зажимам устройства "U" и "N", при расчетном токе атмосферного (грозового) перенапряжения длительностью 8/20мкс и амплитудой до 6000 А, В	550...2000
Напряжение ограничения на варисторе, присоединенном к выходному зажиму устройства "+ A" и корпусу, при расчетном токе атмосферного (грозового) перенапряжения длительностью 8/20мкс и амплитудой до 6000 А, В	550...1500
Напряжение ограничения на варисторе, присоединенном к выходным зажимам устройства "+ A" и "- T", при расчетном токе атмосферного (грозового) перенапряжения длительностью 8/20мкс и амплитудой до 6000 А, В	250...1000
Максимальное сечение двух проводников, механически присоединяемых к устройству на входные зажимы, мм <sup>2</sup>	10
Максимальное сечение двух проводников, механически присоединяемых к устройству на выходные зажимы, мм <sup>2</sup>	35
Диапазон рабочих температур, °С	от – 45 до + 45
Габаритные размеры, мм	394 x 344 x 100
Масса устройства, не более, кг	7

## структура условного обозначения устройства УЗГП-1

### «ЭНЕРГОМЕРА» УЗГП-1-У1



### Пример записи условного обозначения устройства защиты от грозовых перенапряжений при его заказе или в проектной документации:

климатического исполнения и категории размещения У1.

■ для поставок в пределах Российской Федерации:  
**«Устройство защиты от грозовых перенапряжений «ЭНЕРГОМЕРА» УЗГП-1-У1. ТУ 3434-012-22136119-2002»;**

■ для поставок за пределы Российской Федерации (экспорта):  
**«Устройство защиты от грозовых перенапряжений «ЭНЕРГОМЕРА» УЗГП-1-У1. ЭКСПОРТ».**

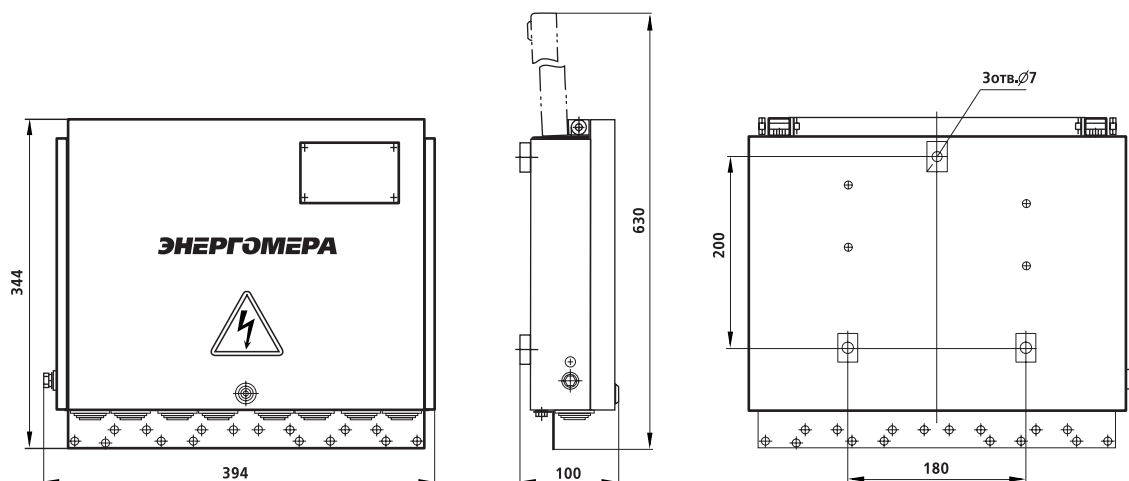


## условия эксплуатации

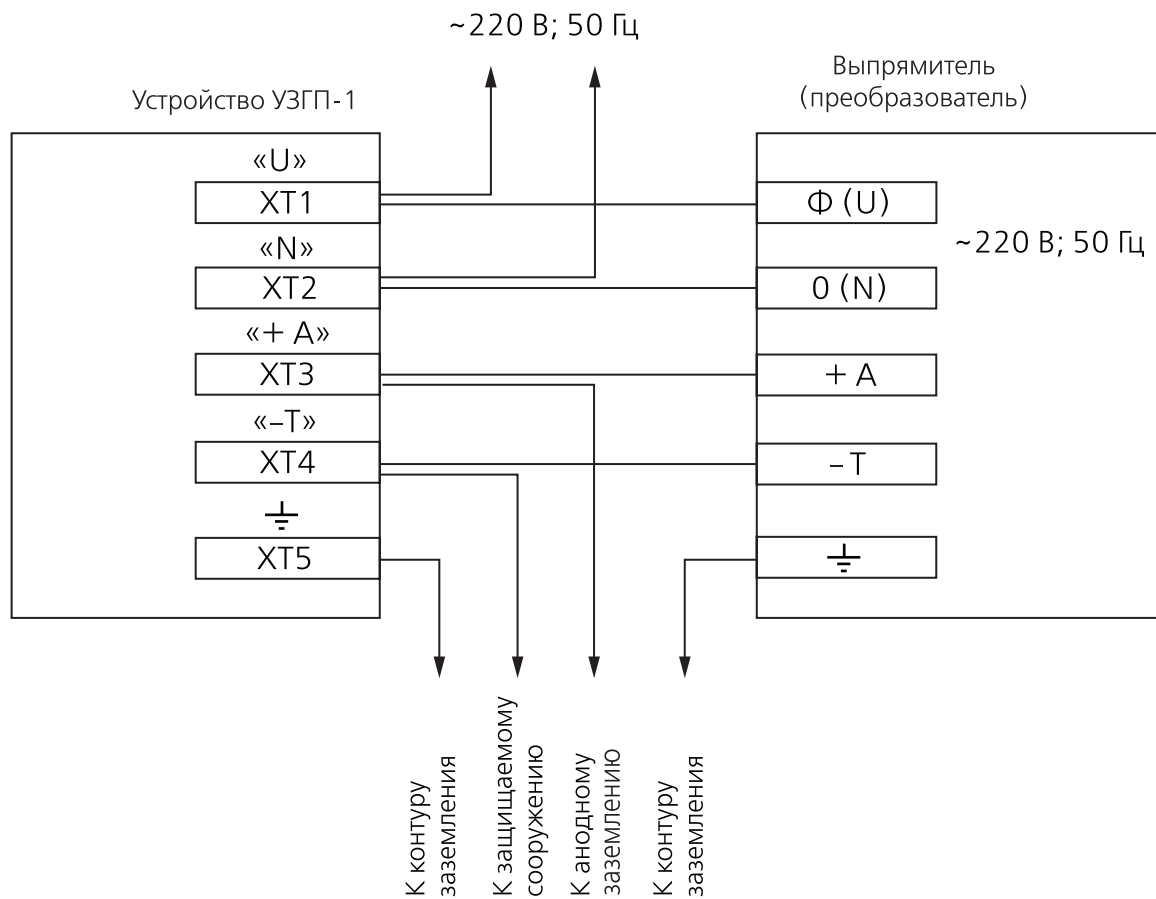
– диапазон рабочих температур окружающей среды: от  $-45\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $+45\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;  
 – относительная влажность воздуха: до 98% (при температуре  $+25\text{ }^{\circ}\text{C}$ );

– атмосферное давление (86,6-106,7) кПа (от 650 до 800 мм рт. ст.);  
 – атмосфера типов I, II.

## габаритные и установочные размеры устройства



## схема соединения устройства УЗГП-1 с выпрямителями (преобразователями)



# ЭЛЕКТРОДЫ СРАВНЕНИЯ НЕПОЛЯРИЗУЮЩИЕСЯ МЕДНО-СУЛЬФАТНЫЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ «ЭНЕРГОМЕРА»

## ЭСН-МС2 ПК



### назначение

Электроды сравнения ЭСН-МС2 ПК предназначены для создания и поддержания постоянного стабильного электролитического

контакта с грунтом при измерении потенциала защищаемых подземных металлических сооружений относительно грунта (потенциал «труба – земля»).

### область применения

Предприятия нефтяного, газового, химического, энергетического и других промышленных комплексов, располагающих сетью магистральных и немагистральных трубопроводов различного

назначения (газопроводов, нефтепроводов, продуктопроводов и т.п.), других подземных металлических коммуникаций и сооружений.

### нормативно-правовое обеспечение

■ Сертифицированы: сертификат соответствия Госстандарта России РОСС.RU.МЕ86.Н00462.

■ Патент на полезную модель № 33119 «Электрод сравнения».

■ Выпускаются по техническим условиям: ТУ 4218-005-22136119-2008.

### основные технические характеристики

Показатели	Норма
Внутреннее электрическое сопротивление, не более, кОм	0,7
Потенциал по отношению к хлорсеребряному электроду ЭВЛ-1МЗ, мВ	115 (+/-15)
Количество мембран, в т.ч.:	2
ионообменная, катионитная (внутренняя)	1
керамическая (наружная)	1
Длина соединительного кабеля, м	3...12
Габаритные размеры, без учета длины кабеля (диаметр x высота), мм	105x153
Масса, в зависимости от длины соединительного кабеля (от 3 м до 12 м) не более, кг	1,0 - 1,9
Технический ресурс, ч	90 000
Установленный срок службы, лет	10

## конструктивные особенности и преимущества

■ Электроды сравнения содержат вспомогательный электрод (датчик потенциала) – стальную пластину с размерами 25x25 мм, конструктивно встроенную в корпус.

Электролитический контакт с грунтом обеспечивается одной (наружной) стороной пластины.

■ В комплект поставки электродов сравнения прилагается насадка-имитатор толщины изоляции подземных сооружений, конструктивно устанавливаемая на вспомогательный электрод.

■ Обеспечено механическое закрепление механического кабеля к корпусу электрода сравнения.

■ Длина соединительного кабеля для базовых исполнений составляет от 3 м до 12 м. По заявкам потребителей возможно увеличение длины кабеля до 100 м.

■ Соединительный кабель имеет экранирующую оболочку для уменьшения уровня помех от сторонних источников.

■ Соотношение объема корпуса электрода и объема электролита обеспечивает работоспособность электродов при осмотических процессах в течение всего срока службы, без долива электролита в процессе эксплуатации.

## условия эксплуатации

-диапазон рабочих температур окружающей среды (почвы): от +1°C до +35°C;  
-диапазон температур окружающей среды при транспортировании: от -40°C до +45°C;

-относительная влажность грунтовой среды: до 100% (при температуре +35°C);  
-размещение в грунте и засыпка грунтом.

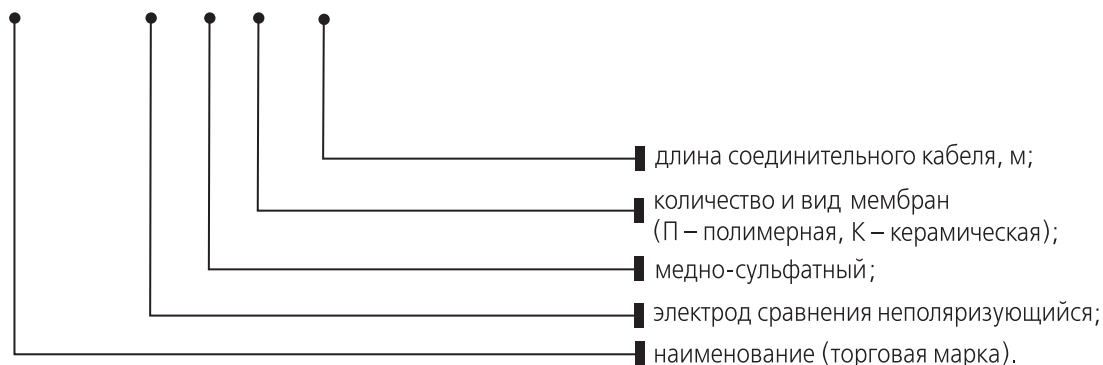
## гарантийные обязательства

■ Гарантийный срок на электроды сравнения:  
– 2,5 года – с момента ввода в эксплуатацию;  
– 3 года – с момента поставки (отгрузки) потребителям.

■ Гарантийный срок на электроды сравнения, поставляемые в структуры ОАО АК «Транснефть»:  
– 3 года – с момента ввода в эксплуатацию;  
– 3,5 года – с момента поставки (отгрузки) потребителям.

## структура условного обозначения электродов сравнения

«ЭНЕРГОМЕРА» Э С Н-М С 2 ПК – Х



Пример записи условного обозначения электрода сравнения с длиной соединительного кабеля 5 м при его заказе в проектной документации:

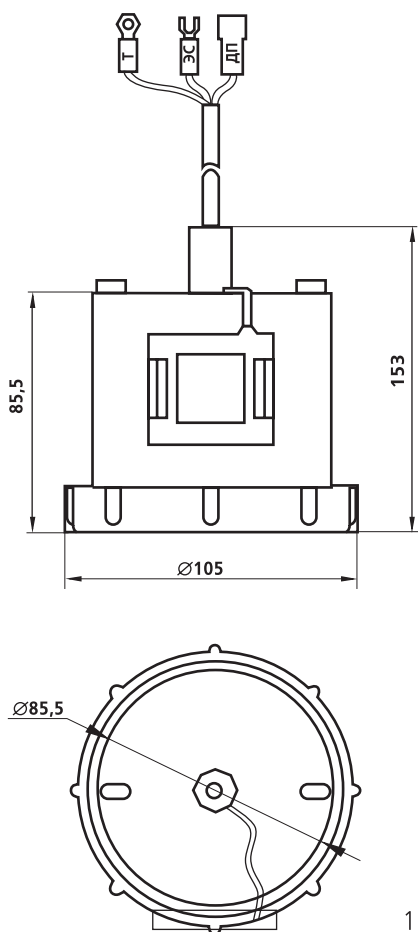
■ для поставок в пределах Российской Федерации:  
**«Электрод сравнения неполяризующийся медно-сульфатный «ЭНЕРГОМЕРА» ЭСН-МС2 ПК-5. ТУ 4218-005-22136119-2008»;**

■ для поставок за пределы Российской Федерации (экспорта):  
**«Электрод сравнения неполяризующийся медно-сульфатный «ЭНЕРГОМЕРА» ЭСН-МС2 ПК-5. ЭКСПОРТ».**

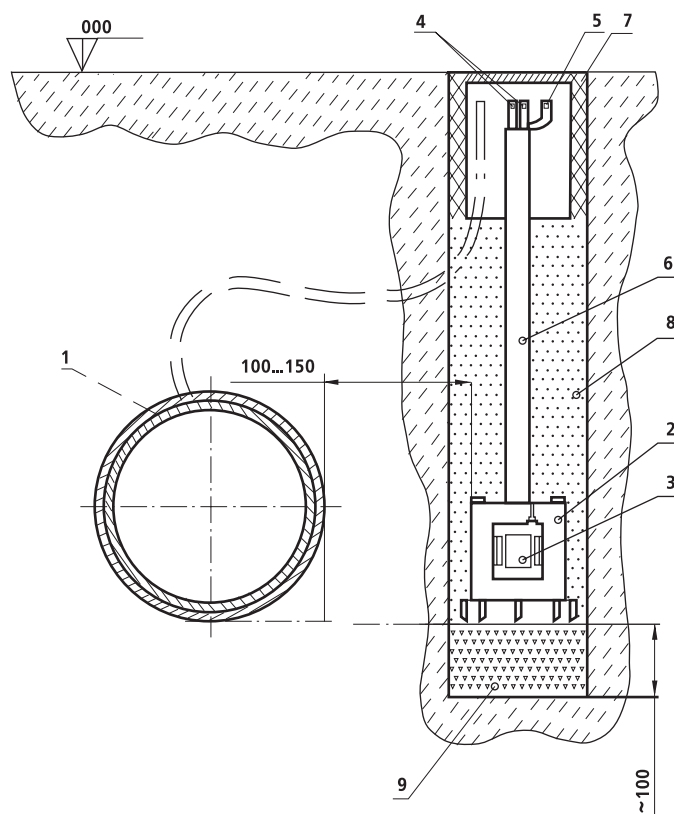
## типоисполнения электродов сравнения

Наименование электродов сравнения	Длина соединительного кабеля, м
ЭСН-МС2 ПК – 3	3
ЭСН-МС2 ПК – 4	4
ЭСН-МС2 ПК – 5	5
ЭСН-МС2 ПК – 6	6
ЭСН-МС2 ПК – 7	7
ЭСН-МС2 ПК – 8	8
ЭСН-МС2 ПК – 9	9
ЭСН-МС2 ПК – 10	10
ЭСН-МС2 ПК – 11	11
ЭСН-МС2 ПК – 12	12

## габаритные размеры



## способ стационарной установки электродов в грунт (шурф)

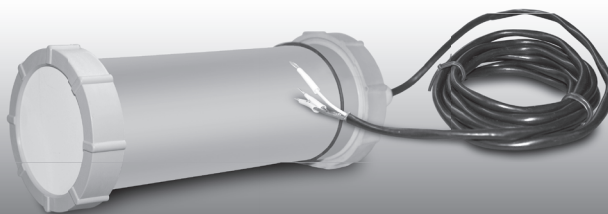


1. трубопровод;
2. электрод сравнения;
3. датчик потенциала;
4. соединительный кабель;
5. экранирующая оболочка соединительного кабеля;

6. защитная оболочка (труба);
7. ковер;
8. засыпка (просеянный грунт, песок);
9. глинистый слой (подложка).

## ЭЛЕКТРОДЫ СРАВНЕНИЯ НЕПОЛЯРИЗУЮЩИЕСЯ МЕДНО-СУЛЬФАТНЫЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ «ЭНЕРГОМЕРА»

### ЭМС-К



#### назначение

Электроды сравнения ЭМС-К предназначены для создания и поддержания постоянного стабильного электролитического

контакта с грунтом при измерении потенциала защищаемых подземных металлических сооружений относительно грунта (потенциал «труба – земля»).

#### область применения

Предприятия нефтяного, газового, химического, энергетического и других промышленных комплексов, располагающих сетью магистральных и немагистральных трубопроводов различного

назначения (газопроводов, нефтепроводов, продуктопроводов и т.п.), других подземных металлических коммуникаций и сооружений.

#### нормативно-правовое обеспечение

■ Сертифицированы: сертификат соответствия Госстандарта России РОСС.RU.МЕ86.Н00476

■ Выпускаются по техническим условиям: ТУ 4218-030-22136119-2008.

■ Патент на полезную модель № 33119 «Электрод сравнения».

#### основные технические характеристики

Показатели	Норма
Внутреннее электрическое сопротивление, не более, кОм	0,7
Потенциал по отношению к хлорсеребряному электроду ЭВЛ-1МЗ, мВ	115 (+/-15)
Количество мембран, в т.ч.: ионообменная, катионитная (внутренняя)	2 1
керамическая (внешняя)	1
Длина соединительного кабеля, м	3...12
Габаритные размеры, без учета длины кабеля (диаметр x высота), мм	107x315
Масса, в зависимости от длины соединительного кабеля (от 3 м до 12 м), не более, кг	1,8 – 2,7
Технический ресурс, ч	90 000
Установленный срок службы, лет	10

## конструктивные особенности и преимущества

■ Увеличенный по сравнению с электродом сравнения ЭСН-МС2 ПК, в 3 раза, объем электролита обеспечивает гарантированную работоспособность электродов ЭМС-К при различных условиях эксплуатации в течение всего срока службы – 10 лет.

■ Электроды сравнения содержат вспомогательный электрод (датчик потенциала) – стальную пластину с размерами 25х25 мм, конструктивно встроенную в корпус.

■ В комплект поставки электродов сравнения прилагается насадка-имитатор толщины изоляции подземных сооружений, конструктивно устанавливаемая на вспомогательный электрод.

■ Длина соединительного кабеля для базовых исполнений составляет от 3 м до 12 м. По заявкам потребителей возможно увеличение длины кабеля до 100 м.

■ Соединительный кабель имеет экранирующую оболочку для уменьшения уровня помех от сторонних источников.

## условия эксплуатации

-диапазон рабочих температур окружающей среды (почвы): от +1°C до +35°C;  
-диапазон температур окружающей среды при транспортировании: от -40°C до +50°C;

-относительная влажность грунтовой среды: до 100% (при температуре +35°C);  
-размещение в грунте и засыпка грунтом или засыпкой (в т. ч. песком).

## гарантийные обязательства

■ Гарантийный срок на электроды сравнения:  
– 2,5 года – с момента ввода в эксплуатацию;  
– 3 года – с момента поставки (отгрузки) потребителям.

■ Гарантийный срок на электроды сравнения, поставляемые в структуры ОАО АК «Транснефть»:  
– 3 года – с момента ввода в эксплуатацию;  
– 3,5 года – с момента поставки (отгрузки) потребителям.

## структура условного обозначения электродов сравнения

«ЭНЕРГОМЕРА» ЭМС-К – Х



**Пример записи условного обозначения электрода сравнения с длиной соединительного кабеля 5 м при его заказе в проектной документации:**

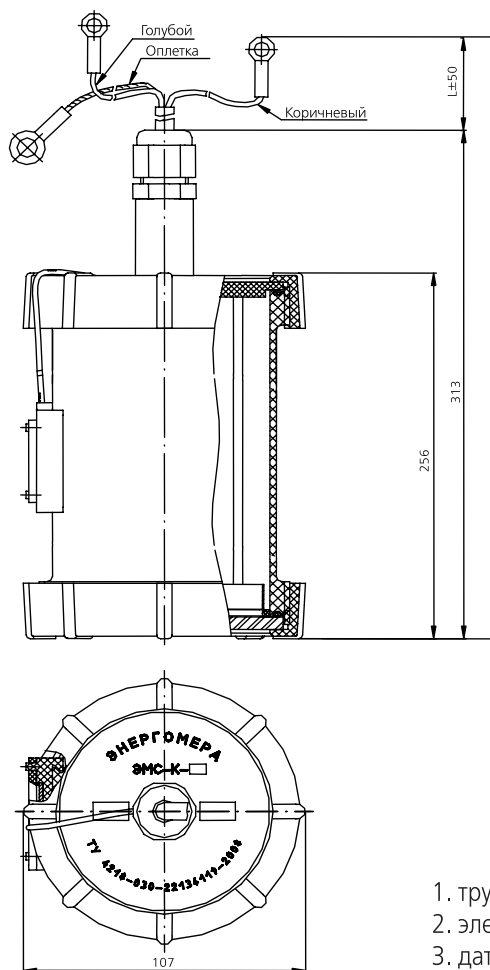
■ для поставок в пределах Российской Федерации:  
**«Электрод сравнения неполяризующийся медно-сульфатный «ЭНЕРГОМЕРА» ЭМС-К-5. ТУ 4218-030-22136119-2008»**

■ для поставок за пределы Российской Федерации (экспорта):  
**«Электрод сравнения неполяризующийся медно-сульфатный «ЭНЕРГОМЕРА» ЭМС-К-5. ЭКСПОРТ».**

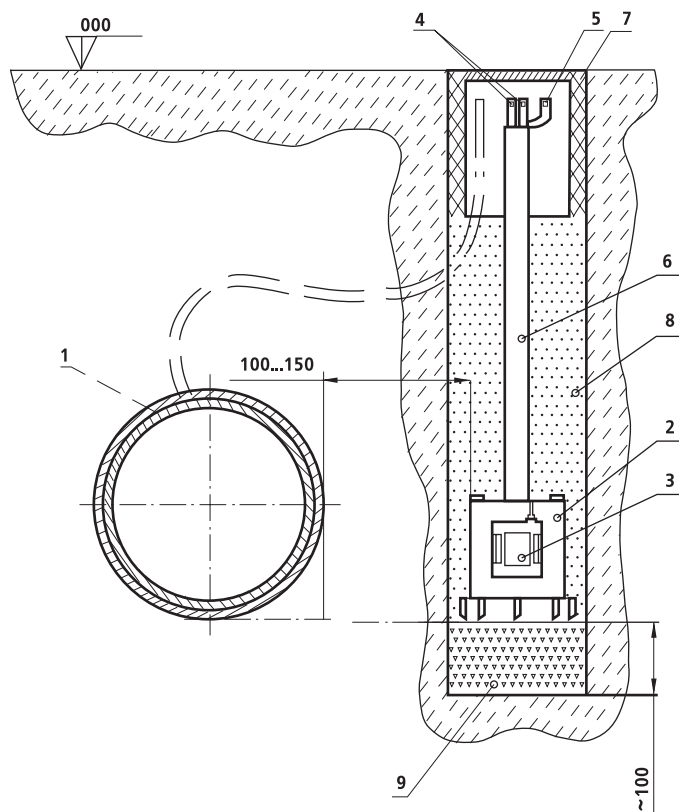
## ТИПОИСПОЛНЕНИЯ ЭЛЕКТРОДОВ СРАВНЕНИЯ

Наименование электродов сравнения	Длина соединительного кабеля, м
ЭМС-К-3	3
ЭМС-К-4	4
ЭМС-К-5	5
ЭМС-К-6	6
ЭМС-К-7	7
ЭМС-К-8	8
ЭМС-К-9	9
ЭМС-К-10	10
ЭМС-К-11	11
ЭМС-К-12	12

## габаритные размеры



## способ стационарной установки электродов в грунт (шурф)



1. трубопровод;
2. электрод сравнения;
3. датчик потенциала;
4. соединительный кабель;
5. экранирующая оболочка соединительного кабеля;
6. защитная оболочка (труба);
7. ковер;
8. засыпка (просеянный грунт, песок);
9. глинистый слой (подложка).

## ДСК-1



### назначение

Датчик скорости коррозии ДСК-1 предназначен для определения коррозионной активности грунтов (грунтовых вод) по отношению к стальным подземным сооружениям (в том числе подземным трубопроводам), для диагностики и прогнозирования коррозионного состояния

наружной поверхности подземных стальных сооружений, а также для определения эффективности системы противокоррозионной защиты путем контроля скорости коррозии встроенных в датчик трех стальных индикаторов разного диаметра.

### область применения

Предприятия нефтяного, газового, химического, энергетического и других промышленных комплексов, располагающих сетью магистральных и немагистральных трубопроводов различ-

ного назначения (газопроводов, нефтепроводов, продуктопроводов и т.п.), других подземных металлических коммуникаций и сооружений.

### нормативно-правовое обеспечение

■ Выпускаются по техническим условиям: ТУ 4311-017-22136119-2005.

■ Патент на полезную модель № 33229 «Датчик скорости коррозии»

### основные технические характеристики

Показатели	Норма
Габаритные размеры датчика без соединительного кабеля, мм	16 x 40 x 66
Масса датчика без кабеля, кг	0,02
Длина соединительного кабеля для типовых исполнений, м	от 3 до 12
Диапазон температур климатических зон установки датчиков, °С	от – 60 до + 50
Диаметры единичных индикаторов для датчиков, мм: ДСК-1 – три индикатора с номинальными диаметрами	0,5; 1,0; 1,6



## конструктивные особенности и преимущества

■ Датчик отличается простотой установки, применения и низкой стоимостью.

■ Датчик устанавливается вдоль трасс трубопроводов, в местах установок контрольно-измерительных пунктов (КИПов) или устройств коррозионного мониторинга, контроль параметров которых осуществляется периодическими измерениями или по каналам систем телемеханики.

■ Конструктивно датчик состоит из трех единичных индикаторов, выполненных из круглой стальной проволоки той же группы, что и стальные трубопроводы. Индикаторы одним концом соединены с контактной рамкой, другим – с кабелем, имеющим четыре жилы, три из которых присоединены к единичным индикаторам, а четвертая жила – к контактной рамке. Место присоединения

индикаторов и рамки с кабелем защищено оболочкой из изоляционного материала.

■ Датчик является устройством, измеряющим скорость коррозии по показателю времени разрушения единичных индикаторов.

■ Длина соединительного кабеля для базовых исполнений составляет от 3 до 12 м. По заявкам потребителей возможно увеличение длины кабеля до 100 м.

■ Расчетное время достижения полного коррозионного разрушения единичных индикаторов от момента установки датчика в грунт под воздействием почвенной коррозии, в зависимости от величины скорости коррозии, приведено в таблице:

Скорость коррозии, К, мм/год	Расчётное время достижения полного коррозионного разрушения единичного индикатора датчика, $\Delta t$ , лет		
	Диаметр единичного индикатора датчика, мм		
	0,5	1,0	1,6
0,01	25	50	80
0,05	5	10	16
0,1	2,5	5	8
0,2	1,25	2,5	4
0,3	0,83	1,66	2,66
0,4	0,625	1,25	2
0,5	0,5	1	1,6

## установка

■ Датчики устанавливаются стационарно в почву на глубину, равную глубине заложения защищаемого сооружения, при этом варианты установки датчиков следующие:

### В зоне действия электрохимической защиты:

- на поверхности защищаемого стального подземного сооружения (трубопровода);
- в непосредственной близости от защищаемого сооружения, в отдельном шурфе.

### Вне зоны действия электрохимической защиты:

- в отдельном шурфе.

■ Во всех вариантах установки проводники от датчика присоединяются к щитку с клеммами, расположенному в КИПе или в горловине фальшколодца.

## условия эксплуатации

– диапазон рабочих температур окружающей среды (грунта): от  $-10^{\circ}\text{C}$  до  $+35^{\circ}\text{C}$ ;

– диапазон температур окружающей среды при транспортировке и хранении: от  $-45^{\circ}\text{C}$  до  $+45^{\circ}\text{C}$ ;

– относительная влажность почвенной среды: до 100% (при температуре  $+35^{\circ}\text{C}$ );

– размещение в почве и засыпка грунтом.

## гарантийные обязательства

■ Гарантийный срок на датчики скорости коррозии:

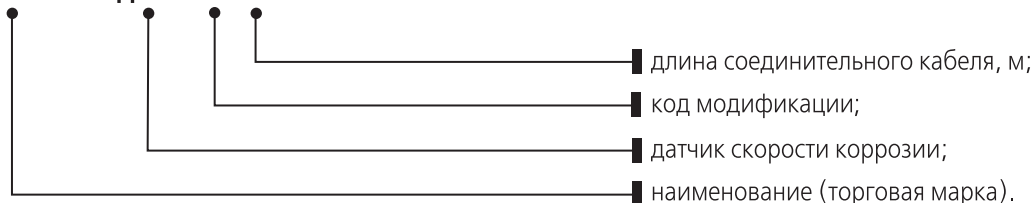
- 2,5 года – с момента ввода в эксплуатацию;
- 3 года – с момента поставки (отгрузки) потребителям.

■ Гарантийный срок на датчики скорости коррозии, поставляемые в структуры ОАО АК «Транснефть»:

- 3 года – с момента ввода в эксплуатацию;
- 3,5 года – с момента поставки (отгрузки) потребителям.

## структура условного обозначения

«ЭНЕРГОМЕРА» ДСК - Х - Х



**Пример записи условного обозначения датчика скорости коррозии при его заказе или в проектной документации:**

модификации 1, с длиной соединительного кабеля 5 м.

■ для поставок в пределах Российской Федерации:

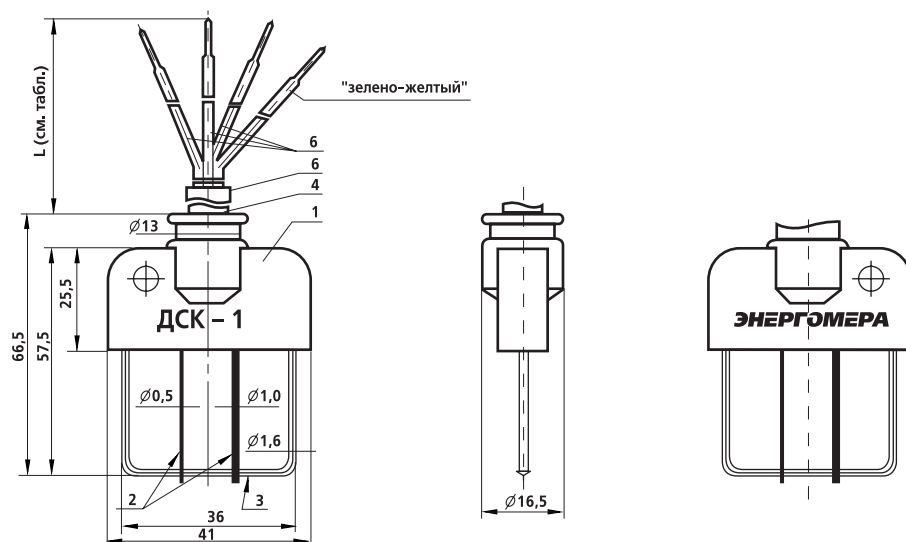
**«Датчик скорости коррозии «ЭНЕРГОМЕРА» ДСК-1-5. ТУ 4311-017-22136119-2005»;**

■ для поставок за пределы Российской Федерации (экспорта):

**«Датчик скорости коррозии «ЭНЕРГОМЕРА» ДСК-1-5. ЭКСПОРТ».**

## типоисполнения датчиков скорости коррозии

Наименование датчиков скорости коррозии	Длина соединительного кабеля, м
ДСК-1-3	3
ДСК-1-4	4
ДСК-1-5	5
ДСК-1-6	6
ДСК-1-7	7
ДСК-1-8	8
ДСК-1-9	9
ДСК-1-10	10
ДСК-1-11	11
ДСК-1-12	12



**Рис. 1**

Общий вид, габаритные и присоединенные размеры, масса и устройство датчика скорости коррозии «ЭНЕРГОМЕРА» ДСК-1

- 1 - корпус датчика;
- 2 - единичные индикаторы;
- 3 - контактная рамка – единичный индикатор;
- 4 - кабель КГВВ-4 x 0,5;

- 5- бирка с маркировкой обозначения изделия ДСК-1 и заводского номера;
- 6 - бирки с маркировкой номинального диаметра единичных индикаторов.

## УСТРОЙСТВА РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ КАТОДНОЙ ЗАЩИТЫ ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ «ЭНЕРГОМЕРА»

### УКЗВ



#### назначение

Устройства распределительные катодной защиты высоковольтные типа «ЭНЕРГОМЕРА» УКЗВ (далее по тексту – «УКЗВ»), предназначены для промышленного применения в системах катодной защиты подземных металлических (стальных) сооружений (ПМС), таких как газопроводы, нефтепроводы, продуктопроводы, объекты коммунального хозяйства и других аналогичных ПМС, от электрохимической (грунтовой) коррозии и разрушительного влияния блуждающих токов, возникающих от рельсового электротранспорта и других энергосооружений.

Обеспечивают размещение в одной металлической оболочке устройств для преобразования высокого напряжения 6 кВ или 10 кВ в напряжение 0,23 кВ и устройств для катодной защиты (преобразователей, выпрямителей), а также ряда дополнительных устройств (аппаратуры телемеханики, системы подогрева воздуха и т.п.).

УКЗВ предназначены для установки на открытом воздухе (категория размещения – 1).

#### область применения

■ Предприятия нефтяного, газового, химического, энергетического и других промышленных комплексов, располагающих сетью магистральных и немагистральных трубопроводов различного назначения (газопроводов, нефтепроводов, продуктопроводов и т.п.), других подземных металлических коммуникаций и сооружений, в том числе расположенных в зонах электрифицированного рельсового транспорта (железных дорог, трамвайных путей и др.), работающего на постоянном токе.

■ Различные организации, имеющие металлические подземные коммуникации и сооружения в почвах с высокой коррозионной активностью.

#### нормативно-правовое обеспечение

■ Соответствуют ГОСТ 14693-90 «Устройства комплектные распределительные негерметизированные в металлической оболочке на напряжение до 10 кВ. Общие технические условия».

■ Соответствуют ГОСТ Р 51321.1-2000 «Устройства комплектные низковольтные

распределения и управления. Часть 1. Устройства, испытанные полностью или частично. Общие технические требования и методы испытаний».

■ Выпускаются по техническим условиям: ТУ 3414-025-22136119-2008.

■ Сертификат соответствия: РОСС.RU.AE28.B01708

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование характеристик и показатели	Значение параметров (базовое исполнение)
Мощность силового трансформатора УКЗВ, кВА	10
Номинальное напряжение УКЗВ: – на стороне высокого напряжения (ВН), кВ	6; 10
– на стороне низкого напряжения (НН), кВ	0,23
Номинальный ток главной цепи УКЗВ: – на стороне высокого напряжения (ВН) не более, А	1,7 (6кВ); 1,0 (10кВ)
– на стороне низкого напряжения (НН) не более, А	50
Ток динамической стойкости УКЗВ, кА: – при номинальном напряжении на стороне ВН – 6 кВ	21
– при номинальном напряжении на стороне ВН – 10 кВ	32
Ток термической стойкости УКЗВ, кА: – при номинальном напряжении на стороне ВН – 6 кВ	8
– при номинальном напряжении на стороне ВН – 10 кВ	12,5
Время действия тока термической стойкости УКЗВ, сек.	1
Номинальное напряжение питания вспомогательных цепей, В	переменное, 220
Вид изоляции УКЗВ, по ГОСТ 14693 (таблица 2)	комбинированный
Уровень изоляции УКЗВ, по ГОСТ 1516.3 (таблица 2)	"б"
Способ обслуживания главных цепей УКЗВ	одностороннее
Способ обслуживания вспомогательных цепей внутри низковольтного отсека УКЗВ	двустороннее
Рабочая температура окружающей среды, °С: – для климатического исполнения У	от – 45 до +45
– для климатического исполнения УХЛ	от – 60 до +40
Относительная влажность, при температуре окружающей среды +15 °С, не более, %	80
Высота над уровнем моря, не более, м	1000
Степень защиты оболочки УКЗВ, по ГОСТ 14254: верхние и боковые поверхности / нижняя поверхность	IP43 / IP31
Количество устройств катодной защиты УКЗВ	1; 2
Мощность устройств катодной защиты УКЗВ, кВт	0,3 (0,35); 0,6; 1,0; 1,2; 1,5; 2,0; 3,0
Номинальные выходные параметры устройств катодной защиты, в зависимости от типа устройств (см. примечания): – напряжение, В	24...96
– ток, А	15...104
Габаритные размеры (длина, ширина, высота), мм – шкаф воздушного ввода (в сборе с кронштейном под опорные изоляторы и опорными изоляторами)	1214 x 523.5 x 2520
– УКЗВ (без шкафа воздушного ввода)	1206 x 2030 x 2418
– УКЗВ (со шкафом воздушного ввода), в сборе	1206 x 2030 x 4645
– дополнительный модуль (УКЗН)	1206 x 2030 x 2418

## основные технические характеристики

Наименование характеристик и показатели	Значение параметров (базовое исполнение)
Масса, не более, кг: – шкаф воздушного ввода (в сборе с кронштейном под опорные изоляторы и опорными изоляторами)	130
– шкаф УКЗВ (без шкафа воздушного ввода)	420
– общая масса УКЗВ в сборе без устройств катодной защиты, не более, кг	550

## примечания

■ Допускается изменение технических характеристик по заказу потребителей.

■ Допускается использование УКЗВ для работы на высоте над уровнем моря более 1000 м, с соблюдением требований ГОСТ 15150, ГОСТ 1516.3, ГОСТ 8024.

■ Суммарная мощность устройств катодной защиты и вспомогательных устройств (обогрев, ремонтное освещение) по входу не должна превышать 0,8 мощности силового высоковольтного трансформатора (8 кВА).

■ Конкретные значения определяются типом и мощностью установленных устройств катодной защиты.

## функциональные возможности и преимущества

■ **Практическая необходимость применения устройств УКЗВ обусловлена следующими основными факторами:**

- необходимостью защиты оборудования ЭХЗ от разворывания;
- необходимостью размещения ряда оборудования ЭХЗ, не предназначенного для установки на открытом воздухе, в дополнительном укрытии;
- обеспечением безопасных условий эксплуатации оборудования ЭХЗ в отношении случайных, посторонних лиц (особенно детей) и животных;
- созданием относительно комфортных условий обслуживающему персоналу для возможности качественного выполнения работ.

■ УКЗВ объединяет весь комплекс необходимого оборудования ЭХЗ, размещённого в одной оболочке (шкафу).

■ Функционально УКЗВ состоит из первичного преобразователя подводимого электрического напряжения 6 кВ или 10 кВ в однофазное напряжение питания устройств катодной защиты 0,23 кВ, распределительного щита, одного или нескольких устройств катодной защиты.

■ От линии электропередачи (ЛЭП) подвод питания в УКЗВ осуществляется через разъединитель, устанавливаемый на опоре линии электропередачи (ЛЭП) и воздушный ввод УКЗВ.

■ **УКЗВ состоит из следующих основных устройств:**

- шкафа воздушного ввода с кронштейном под траверсу;
- шкафа распределительного, состоящего из отсека распределительного высокого напряжения (6 кВ или 10 кВ) и отсека распределительного низкого напряжения (0,23 кВ).

■ **В шкафу воздушного ввода высокого напряжения УКЗВ размещены:**

проходные изоляторы, предохранители и другие вспомогательные узлы. На шкафу расположен кронштейн с траверсой, на которой размещены два опорных изолятора и два ограничителя атмосферных (грозовых) перенапряжений.

■ В отсеке распределительном высоковольтном размещены: масляной силовой трансформатор и шины, подводящие к нему напряжение из шкафа воздушного ввода.

■ В отсеке распределительном низковольтном размещены: распределительный щит со счётчиком потребляемой электроэнергии, устройства катодной защиты и вспомогательные устройства, например: аппаратура телемеханики и система подогрева воздуха. Выводы линий постоянного тока от установки катодной защиты – кабельные.

■ **В состав комплекта УКЗВ может входить** один дополнительный модуль УКЗН.

По отдельному заказу УКЗВ может поставляться с несколькими дополнительными модулями УКЗН.

■ Дополнительный модуль УКЗН состоит из одного отсека распределительного низковольтного, в котором размещают распределительный щит, устройства катодной защиты и вспомогательные устройства, например, аппаратуру телемеханики и систему подогрева воздуха.

■ В отсеке распределительном низковольтном дополнительного модуля УКЗН размещают от одного до четырех устройств катодной защиты и другие устройства систем катодной защиты, в зависимости от состава, предусмотренного проектной документацией на объекты для ЭХЗ. Выводы линий постоянного тока от установок катодной защиты – кабельные.

## функциональные возможности и преимущества

■ УКЗВ содержит девять вводов кабелей от сооружений, анодного заземления, электрода сравнения, телемеханики.

■ УКЗВ размещают, как правило, вдоль трасс трубопроводов, в непосредственной близости от линий электропередач (ЛЭП) 6 кВ и 10 кВ (УКЗВ). УКЗВ размещают также на площадках, на газораспределительных пунктах (ГРП), или станциях (ГРС).

■ Поскольку наружная оболочка УКЗВ имеет степень защиты IP43/IP31, то требования к степени защиты оболочек устройств катодной защиты и других устройств системы катодной защиты могут быть снижены по сравнению с наружным их размещением, а категория размещения может быть – 2 (по ГОСТ 15150).

## конструктивные особенности

■ Модульная однотипная конструкция УКЗВ и дополнительного модуля УКЗН упрощает доставку УКЗВ к месту эксплуатации и размещение на месте эксплуатации.

■ Возможность применения нескольких дополнительных модулей при монтаже объединяемых в единую конструкцию УКЗВ и между собой.

■ Унифицированная конструкция, габаритные и присоединительные размеры УКЗВ и дополнительного модуля УКЗН одинаковы для всех типоразмеров УКЗВ.

■ Металлические корпуса УКЗВ и дополнительного модуля УКЗН обеспечивают надежную защиту от механических повреждений.

■ Порошково-полимерное покрытие светлых тонов, устойчивое к воздействию внешних атмосферных и механических факторов, что значительно повышает коррозионную стойкость корпуса и снижает нагрев от солнечного излучения.

■ Соответствуют требованиям пожаробезопасности, по ГОСТ 12.1.004.

■ Технический ресурс – до 100 000 часов и срок службы – до 25 лет.

## совместная работа с системами телемеханики

В шкафу УКЗВ предусмотрено размещение устройств сопряжения и составных устройств

аппаратуры телемеханики, выбираемой потребителями.

## условия эксплуатации

– диапазон рабочих температур окружающей среды:  
для исполнения У: от – 45 °С до + 45 °С;  
для исполнения УХЛ: от – 60 °С до + 40 °С;  
– относительная влажность воздуха: до 80% (при температуре + 15 °С);

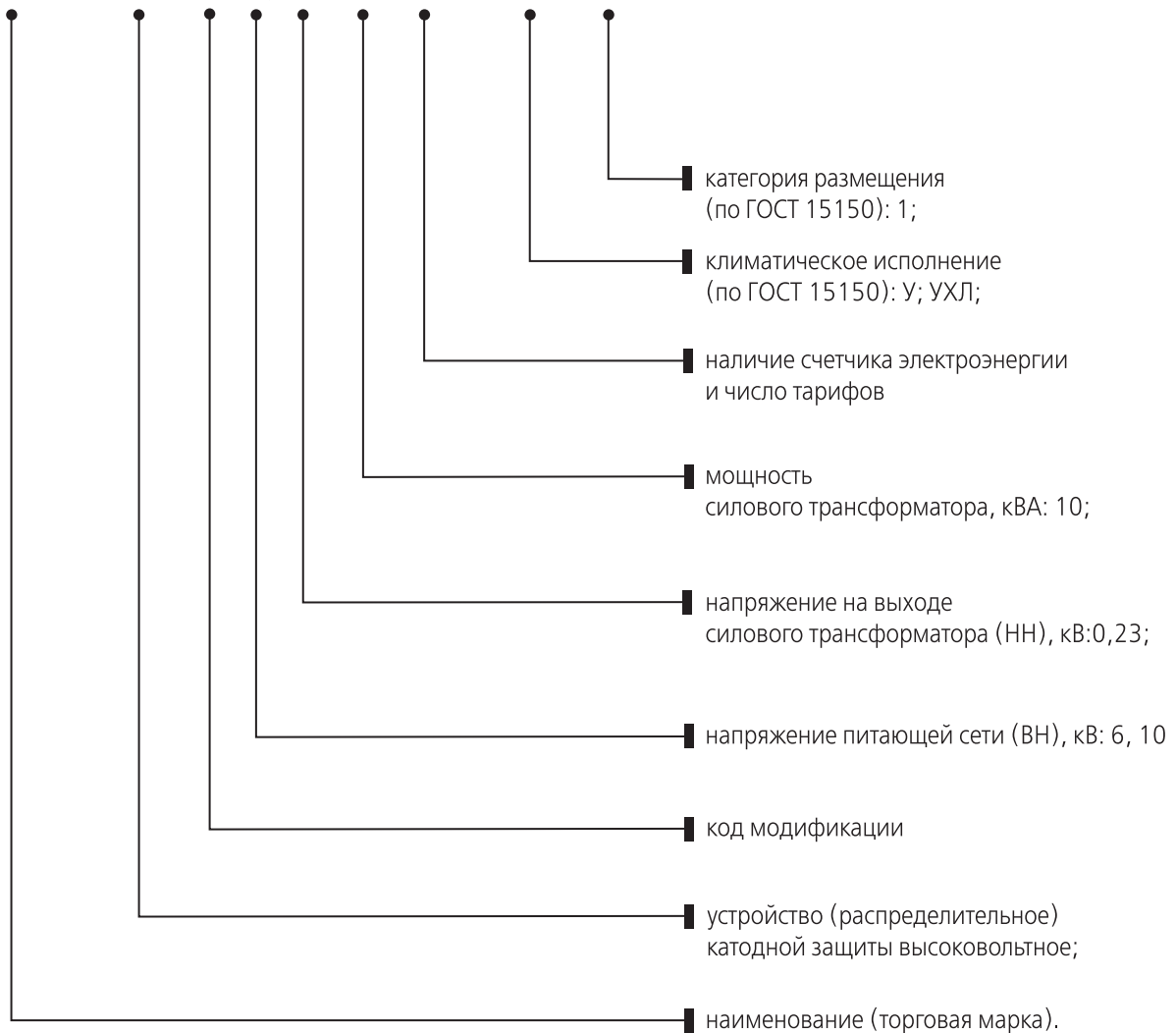
– атмосферное давление (86,6-106,7) кПа (от 650 до 800 мм рт. ст.);  
– атмосфера типов I, II.

## гарантийные обязательства

■ Гарантийный срок на УКЗВ:  
– 2,5 года с момента ввода в эксплуатацию;  
– 3 года с момента поставки (отгрузки) потребителям.

■ Гарантийный срок на УКЗВ, поставляемые в структуры ОАО АК «Транснефть»:  
– 3 года с момента ввода в эксплуатацию;  
– 3,5 года с момента поставки (отгрузки) потребителям.

«ЭНЕРГОМЕРА» УКЗВ X – X/ X – X – CX – X (XXX) 1



■ При заказе или при записи в проектной документации устройства УКЗВ рекомендуется указывать в скобках, после основного условного обозначения:

- номинальную выходную мощность одного преобразователя (выпрямителя);
- способ поддержания потенциала на сооружении (А – автоматический, Р – ручной);
- количество преобразователей (выпрямителей), размещенных в УКЗВ;
- количество каналов блока БДР (при его установке);
- количество блоков БДР (1 или 2), размещаемых в УКЗВ;
- наличие устройства АВРП, размещаемого в УКЗВ;
- тип связи с системой телемеханики (4/20 мА, RS-485, ф/л, УКВ, GSM, GPRS, Ethernet и др.);
- комплектация дополнительными модулями УКЗН и их количество (№ УКЗН).

■ **Пример записи условного обозначения УКЗВ при его заказе или в проектной документации:**

с однотарифным счетчиком электроэнергии, климатического исполнения – У, с размещением двух выпрямителей с автоматическим поддержанием потенциала на сооружениях мощностью 3 кВ, с одним четырехканальным БДРом, с обеспечением связи с системой телемеханики по каналу GSM.

- для поставок в пределах Российской Федерации: «Устройство распределительное катодной защиты высоковольтное «ЭНЕРГОМЕРА» УКЗВ-1-10/0,23-10-С1 У1-А (3А×2, Б4×1, GSM). ТУ 3414-025-221 36119-2008».

- для поставок за пределы Российской Федерации (экспорта): «Устройство распределительное катодной защиты высоковольтное «ЭНЕРГОМЕРА» УКЗВ-1-10/0,23-10-С1 У1-А (3А×2, Б4×1, GSM). ЭКСПОРТ».



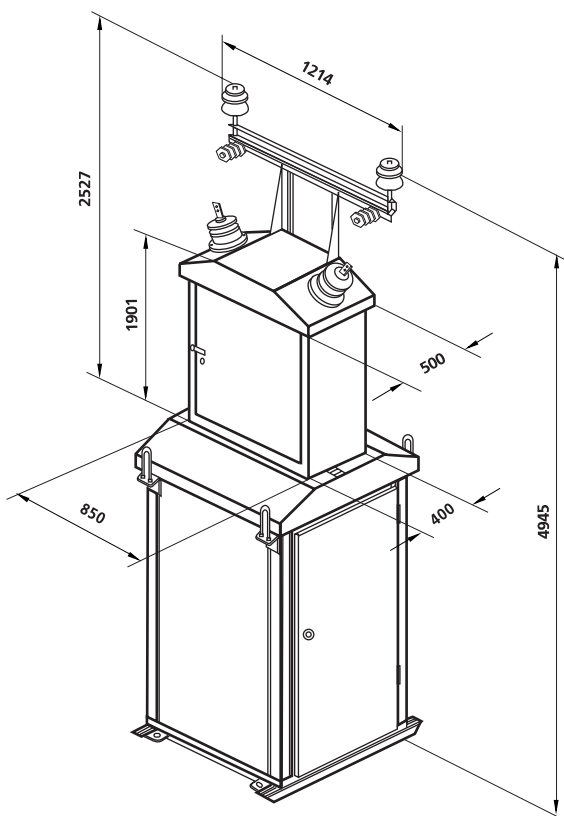


Рис. 1  
Устройство УКЗВ

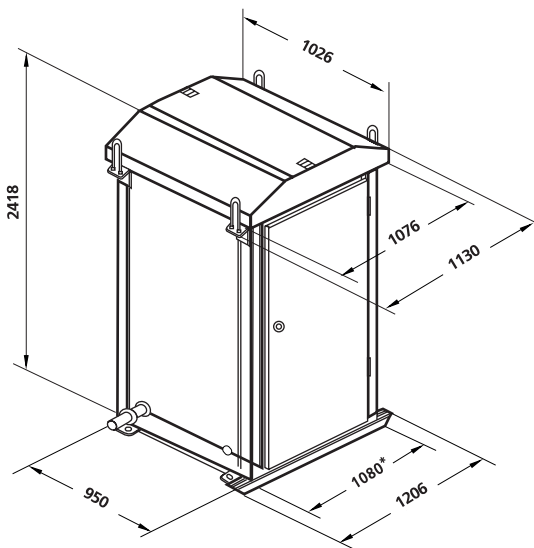


Рис. 2  
Дополнительный модуль (УКЗН)

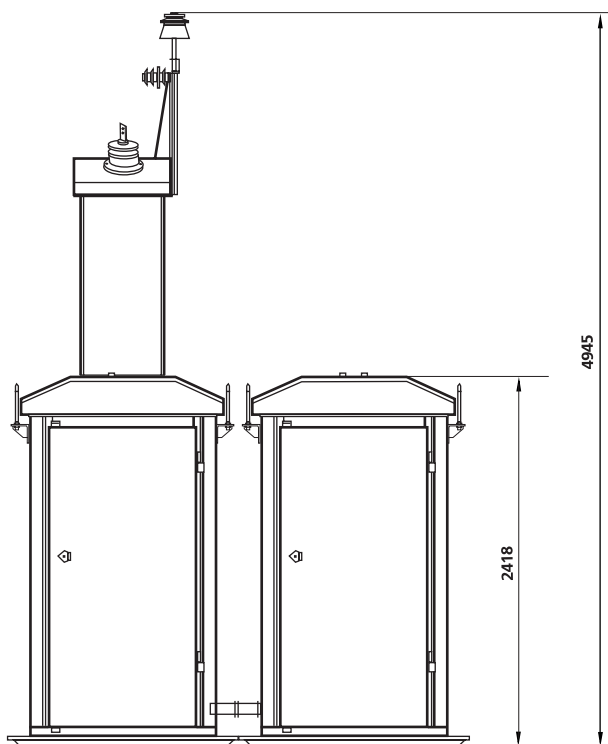


Рис. 3  
Устройство УКЗВ в сборе с дополнительным модулем УКЗН

## основные типоразмеры УКЗВ

Наименование устройств	Напряжение ВН/НН, кВ/кВ	Климатическое исполнение
УКЗВ 6/0,23-10-С1-У1-А	6/0,23	для умеренного климата
УКЗВ 6/0,23-10-С1-УХЛ-1А	6/0,23	для умеренного и холодного климата
УКЗВ 10/0,23-10-С1-У1-А	10/0,23	для умеренного климата
УКЗВ 10/0,23-10-С1-УХЛ-1А	10/0,23	для умеренного и холодного климата
УКЗВ 6/0,23-10-С3-У1-А	6/0,23	для умеренного климата
УКЗВ 6/0,23-10-С3-УХЛ-1А	6/0,23	для умеренного и холодного климата
УКЗВ 10/0,23-10-С3-У1-А	10/0,23	для умеренного климата
УКЗВ 10/0,23-10-С3-УХЛ-1А	10/0,23	для умеренного и холодного климата

## примечание

1. Обозначению С1 в наименовании устройств соответствует установка в устройстве однотарифного счетчика электрической энергии.
2. Обозначению С3 в наименовании устройств соответствует установка в устройстве многотарифного (трехтарифного) счетчика электрической энергии.
3. По согласованию между потребителем и изготовителем допускается изготовление устройств по нетиповым, согласованным схемам главных и вспомогательных цепей.

## основные варианты размещения оборудования для ЭХЗ

Тип ПКЗ	Количество размещаемых ПКЗ, шт., в зависимости от номинальной выходной мощности ПКЗ, кВт									Кол-во БСЗ, шт.		Кол-во АВРП, шт.
	0,35	0,6	1,0	1,2	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0	1*	2*	
<b>В-ОПЕ-М1</b>	1,2	1,2	1,2	1,2	-	1,2	1,2	-	-	-	-	-
<b>В-ОПЕ-М2</b>	1	1	1	1	-	1	1	-	-	1	-	-
<b>В-ОПЕ-М3</b>	1	1	1	1	-	1	1	-	-	1	1	-
<b>В-ОПЕ-М4</b>	1,2	1,2	1,2	-	-	1,2	1,2	-	-	-	-	-
	1	1	1	-	-	1	1	-	-	1	-	-
	1	1	1	-	-	1	1	-	-	1	1	-
<b>В-ОПЕ-М5</b>	1,2	1,2	1,2	1,2	-	1,2	1,2	1	1	-	-	-
<b>В-ОПЕ-М6</b>	1	1	1	1	-	1	1	1	1	1	-	-
<b>В-ОПЕ-М7</b>	1	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1	-
<b>ПКНЗ-ППЧ-М10</b>	1-4	1-4	1-4	1-4	1-4	1-4	-	-	-	-	-	-
	1	1	1	1	1	1	-	-	-	1	-	-
	1	1	1	1	1	1	-	-	-	1	1	-
	2	2	2	2	2	2	-	-	-	-	-	1
<b>ПН-ОПЕ-М11</b>	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	-	-	-	-	-	-
	1	1	1	1	1	1	-	-	-	1	-	-
	1	1	1	1	1	1	-	-	-	1	1	-

\*Могут использоваться блоки совместной защиты (БСЗ) с числом каналов от двух до четырех.

\*\* Могут использоваться блоки совместной защиты (БСЗ) с числом каналов от одного до двух.

Примечание – Возможны иные сочетания ПКЗ, БСЗ и АВРП по согласованию с потребителями.

## УСТРОЙСТВА РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ КАТОДНОЙ ЗАЩИТЫ НИЗКОВОЛЬТНЫЕ «ЭНЕРГОМЕРА» **УКЗН**



### назначение

Устройства распределительные катодной защиты низковольтные типа «ЭНЕРГОМЕРА» УКЗН (далее по тексту – УКЗН), предназначенные для промышленного применения в системах катодной защиты подземных металлических (стальных) сооружений (ПМС), таких как газопроводы, нефтепроводы, продуктопроводы, объекты коммунального хозяйства и других аналогичных ПМС от электрохимической (грунтовой) коррозии и разрушительного влияния блуждающих токов, возникающих от рельсового электротранспорта и других энерго-сооружений.

Обеспечивают размещение устройств для катодной защиты (преобразователей, выпрямителей), а также ряда дополнительных устройств (аппаратуры телемеханики, системы подогрева воздуха и т.п.) в одной металлической оболочке.

УКЗН предназначены для установки на открытом воздухе (категория размещения – 1).

### область применения

■ Предприятия нефтяного, газового, химического, энергетического и других промышленных комплексов, располагающих сетью магистральных и немагистральных трубопроводов различного назначения (газопроводов, нефтепроводов, продуктопроводов и т.п.), других подземных металлических коммуникаций и сооружений,

в том числе расположенных в зонах электрифицированного рельсового транспорта (железных дорог, трамвайных путей и др.), работающего на постоянном токе.

■ Различные организации, имеющие металлические подземные коммуникации и сооружения в почвах с высокой коррозионной активностью.

### нормативно-правовое обеспечение

■ Соответствуют ГОСТ Р 51321.1-2000 «Устройства комплектные низковольтные распределения и управления. Часть 1. Устройства, испытанные полностью или частично. Общие технические требования и методы испытаний».

■ Выпускаются по техническим условиям ТУ 3414-026-22136119-208.

■ Сертификат соответствия РОСС RU.ME86.B00459.

### гарантийные обязательства

■ Гарантийный срок на УКЗН:  
– 2,5 года с момента ввода в эксплуатацию;  
– 3 года – с момента поставки (отгрузки) потребителям.

■ Гарантийный срок на УКЗН, поставляемые в структуры ОАО АК «Транснефть»:  
– 3 года с момента ввода в эксплуатацию;  
– 3,5 года с момента поставки (отгрузки) потребителям.

## основные технические характеристики

Наименование характеристик и показатели	Значение
Номинальное напряжение питания, в зависимости от типоразмеров, переменное, однофазное, В	230 (220)
Вид изоляции	комбинированный
Условия обслуживания главных цепей	одностороннее
Условия обслуживания вспомогательных цепей	двухстороннее
Степень защиты оболочки (по ГОСТ 14254), верхние и боковые поверхности / нижняя поверхность	IP43 / IP31
Количество размещаемых устройств катодной защиты	1, 2, 3, 4
Мощность устройств катодной защиты, кВт	0,3 (0,35); 0,6; 1,0; 1,2; 1,5; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0
Номинальные выходные параметры устройств катодной защиты: - напряжение, В - ток, А	24...96 10...104
Габаритные размеры (длина, ширина, высота), мм	1206 x 2030 x 2415,5
Масса (без устройств катодной защиты), не более, кг: - с воздушным вводом - с кабельным вводом	420 400

## функциональные возможности и преимущества

### ■ Практическая необходимость применения устройств УКЗН обусловлена следующими основными факторами:

- необходимостью защиты оборудования ЭХЗ от разворывания;
- необходимостью размещения ряда оборудования ЭХЗ, не предназначенного для установки на открытом воздухе, в дополнительном укрытии;
- обеспечением безопасных условий эксплуатации оборудования ЭХЗ в отношении случайных, посторонних лиц (особенно детей) и животных;
- созданием относительно комфортных условий обслуживающему персоналу для возможности качественного выполнения работ.

■ УКЗН объединяют весь комплекс необходимого оборудования ЭХЗ, размещённого в одной оболочке (шкафу).

■ Внутри оболочки УКЗН размещены: распределительный щит со счетчиком потребляемой электроэнергии от одного до четырех устройств катодной защиты (в зависимости от выходной мощности), другие устройства, входящие в систему катодной защиты (в зависимости от состава, предусмотренного проектной документацией на объекты для ЭХЗ), а также вспомогательные устройства, например: аппаратура телемеханики и система подогрева воздуха. Выводы линий постоянного тока от устройств катодной защиты – кабельные.

■ От линии электропередачи (ЛЭП) подвод питания в УКЗН осуществляется через воздушный ввод.

■ Поскольку наружная оболочка устройств УКЗН имеет степень защиты IP43/IP31, то требования к степени защиты оболочек устройств катодной защиты и других устройств систем катодной защиты могут быть снижены по сравнению с наружным их размещением, а категория размещения может быть – 2 (по ГОСТ 15150).

■ УКЗН размещают, как правило, вдоль трасс трубопроводов, в непосредственной близости от линий электропередач (ЛЭП) 0,4 или 0,23кВ. УКЗН размещают также на промплощадках и на газораспределительных пунктах (ГРП).

■ Выпускаются в исполнениях с воздушным и кабельным вводом питающей сети.

■ Исполнение УКЗН с кабельным вводом могут поставляться:

- в качестве самостоятельного устройства;
- в качестве дополняющего модуля УКЗН в комплекте с УКЗВ.

■ При поставке УКЗН в качестве дополняющего модуля в комплекте с УКЗВ обеспечивается механическая стыковка кабельных вводов питающей сети и телемеханики с УКЗВ.

■ УКЗН содержит 9 вводов от сооружений анодного заземления, электрода сравнения, телемеханики.

## конструктивные особенности

- Модульная однотипная конструкция упрощает доставку УКЗН к месту эксплуатации и размещение на месте эксплуатации.
- Возможность совместного применения нескольких УКЗН, объединяемых в единую конструкцию при монтаже между собой.
- Унифицированная конструкция, габаритные и присоединительные размеры одинаковы для всех типоразмеров УКЗН.
- Металлический корпус УКЗН, обеспечивающий надежную защиту от механических повреждений

размещенного оборудования ЭХЗ и несанкционированного доступа внутрь УКЗН.

- Порошково-полимерное покрытие светлых тонов, устойчивое к воздействию внешних атмосферных и механических факторов, что значительно повышает коррозионную стойкость корпуса и снижает нагрев от солнечного излучения.
- Соответствуют требованиям пожаробезопасности, по ГОСТ 12.1.004-91.
- Технический ресурс – до 100 000 часов и срок службы – до 25 лет.

## совместная работа с системами телемеханики

- В шкафу УКЗН предусмотрено размещение устройств сопряжения и составных устройств

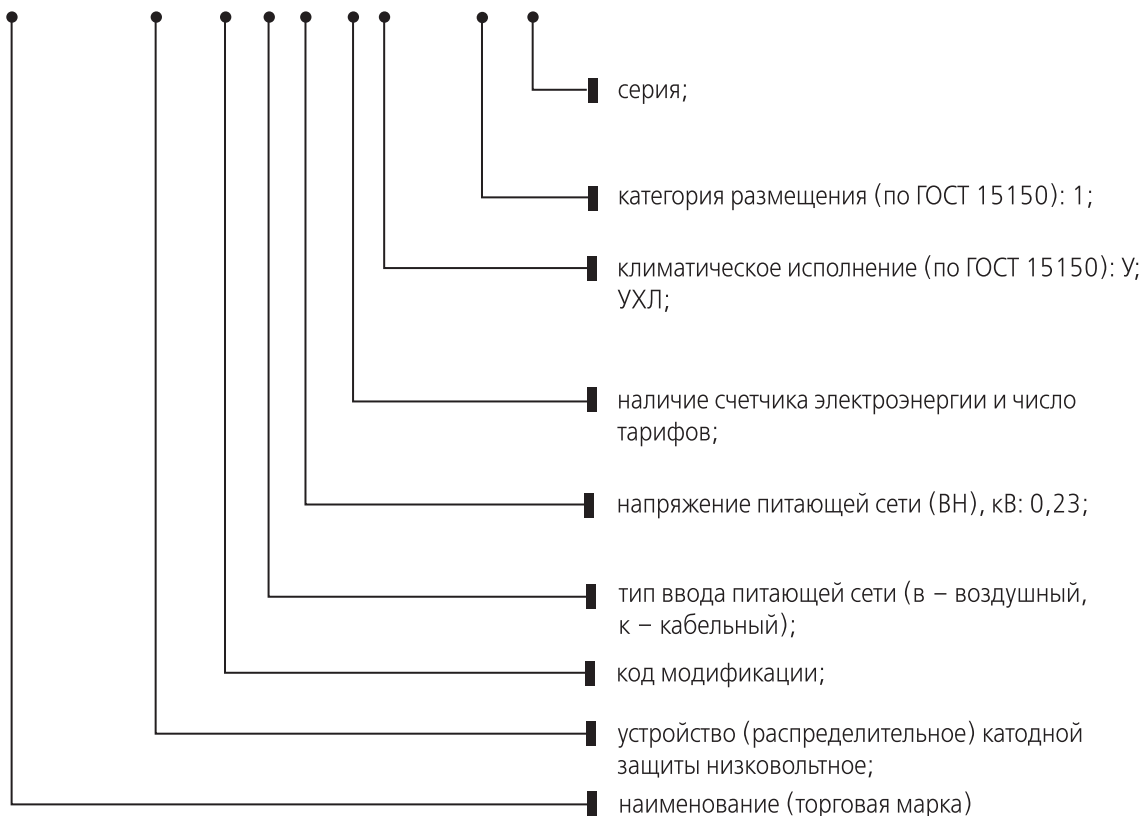
аппаратуры телемеханики, выбираемой потребителями.

## условия эксплуатации

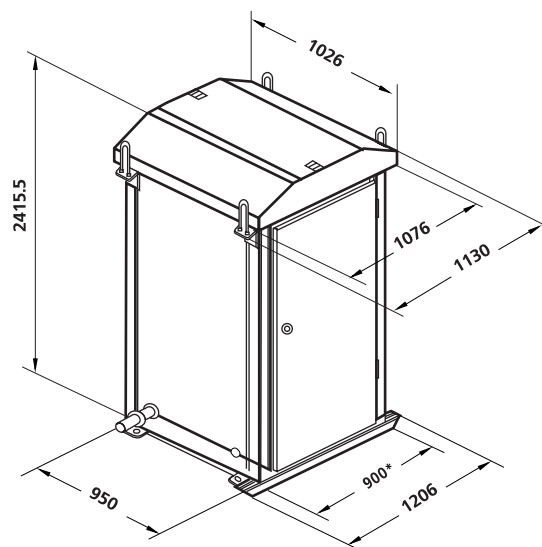
- Диапазон рабочих температур окружающей среды:
  - для исполнения У: от – 45 °С до + 45 °С;
  - для исполнения УХЛ: от – 60 °С до + 40 °С;
- Относительная влажность воздуха: до 80% (при температуре + 15 °С);
- Атмосферное давление (86,6-106,7) кПа (от 650 до 800 мм рт. ст.);
- Атмосфера типов I, II.

## структура условного обозначения УКЗН

«ЭНЕРГОМЕРА» УКЗН -X -X- X X X(XXX) 1 -X



## габаритные и установочные размеры УКЗН



## основные типоразмеры УКЗН

Наименование устройств	Тип ввода напряжения питания	Климатическое исполнение
УКЗН-К 0,23 С0 У1-А	кабельный	для умеренного климата
УКЗН-К 0,23 С0 УХЛ1-А	кабельный	для умеренного и холодного климата
УКЗН-В 0,23 С0 У1-А	воздушный	для умеренного климата
УКЗН-В 0,23 С0 УХЛ1-А	воздушный	для умеренного и холодного климата
УКЗН-К 0,23 С1 У1-А	кабельный	для умеренного климата
УКЗН-К 0,23 С1 УХЛ1-А	кабельный	для умеренного и холодного климата
УКЗН-В 0,23 С1 У1-А	воздушный	для умеренного климата
УКЗН-В 0,23 С1 УХЛ1-А	воздушный	для умеренного и холодного климата
УКЗН-К 0,23 С3 У1-А	кабельный	для умеренного климата
УКЗН-К 0,23 С3 УХЛ1-А	кабельный	для умеренного и холодного климата
УКЗН-В 0,23 С3 У1-А	воздушный	для умеренного климата
УКЗН-В 0,23 С3 У1-А	воздушный	для умеренного и холодного климата

## примечания

1. Обозначению С0 в наименовании устройств соответствует отсутствие в устройстве счетчика электрической энергии.
2. Обозначению С1 в наименовании устройств соответствует установка в устройстве однотарифного счетчика электрической энергии.
3. Обозначению С3 в наименовании устройств соответствует установка в устройстве многотарифного (трехтарифного) счетчика электрической энергии.
4. По согласованию между потребителем и изготовителем допускается изготовление устройств по нетиповым, согласованным схемам главных и вспомогательных цепей.

## основные типоразмеры УКЗН

Тип ПКЗ	Количество размещаемых ПКЗ, шт., в зависимости от номинальной выходной мощности ПКЗ, кВт									Кол-во БСЗ, шт.		Кол-во АВРП, шт.
	0,35	0,6	1,0	1,2	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0	1*	2*	
<b>В-ОПЕ-М1</b>	1-4	1-4	1-4	1-4	-	1,2	1,2	1,2	1	-	-	-
<b>В-ОПЕ-М2</b>	1	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1	-
<b>В-ОПЕ-М3</b>	2	2	2	2	-	2	2	2	1	1,2	1,2	-
	2,4	2,4	2,4	2,4	-	2	2	-	-	-	-	1,2
<b>В-ОПЕ-М4</b>	1-4	1-4	1-4	-	-	1-4	1,2	-	-	-	-	-
	1	1	1	-	-	1	1	-	-	1	-	-
	2	2	2	-	-	2	2	-	-	1,2	1,2	-
	2,4	2,4	2,4	-	-	2,4	2	-	-	-	-	1,2
<b>В-ОПЕ-М5</b>	1-4	1-4	1-4	1-4	-	1-4	1,2	1,2	1	-	-	-
<b>В-ОПЕ-М6</b>	1	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1	-
<b>В-ОПЕ-М7</b>	2	2	2	2	-	2	2	2	1	1,2	1,2	-
	2,4	2,4	2,4	2,4	-	2,4	2	2	-	-	-	1,2
<b>ПКНЗ-ППЧ-М10</b>	1-4	1-4	1-4	1-4	1-4	1-4	-	-	-	-	-	-
	1	1	1	1	1	1	-	-	-	1	1	-
	2	2	2	2	2	2	-	-	-	1,2	1,2	-
	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	-	-	-	-	-	1,2
<b>ПН-ОПЕ-М11</b>	1-4	1-4	1-4	1-4	1-4	1-4	-	-	-	-	-	-
	1	1	1	1	1	1	-	-	-	1	1	-
	2	2	2	2	2	2	-	-	-	1,2	1,2	-
	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	-	-	-	-	-	1,2

1 \*Могут использоваться блоки совместной защиты (БСЗ) с числом каналов от двух до четырех.

2 \*\* Могут использоваться блоки совместной защиты (БСЗ) с числом каналов от одного до двух.

3 Возможны иные сочетания ПКЗ, БСЗ и БКЗ (АВРП) по согласованию с потребителями.

### примечание

При заказе или при записи в проектной документации устройства УКЗН рекомендуется указывать в скобках, после основного условного обозначения:

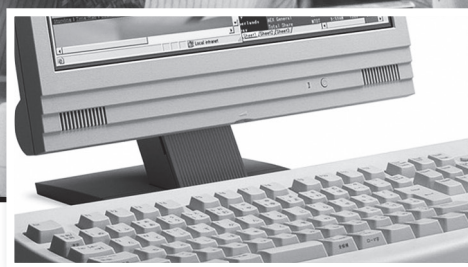
- номинальную выходную мощность одного преобразователя (выпрямителя);
- способ поддержания потенциала на сооружении (А – автоматический, Р – ручной);
- количество преобразователей (выпрямителей), размещенных в УКЗН;
- количество каналов блока БДР (при его установке);
- количество блоков БДР (1 или 2), размещаемых в УКЗН;
- наличие устройства АВРП, размещаемого в УКЗН;
- тип связи с системой телемеханики (4/20 мА, RS485, ф/л, УКВ, GSM, GPRS, Ethernet и др.).

#### Пример записи условного обозначения УКЗН при его заказе или в проектной документации:

с воздушным вводом, с однотарифным счетчиком электроэнергии, климатического исполнения – У, с размещением двух выпрямителей с автоматическим поддержанием потенциала на сооружениях мощностью 3 кВ, с одним четырехканальным БДРом, с обеспечением связи с системой телемеханики по каналу GSM.

■ Для поставок в пределах Российской Федерации: «Устройство распределительное катодной защиты низковольтное «ЭНЕРГОМЕРА» УКЗН-1В-0,23-С1-У1-А (ЗАХ2, Б4Х1, GSM). ТУ 3431-026-22136119-2008»

■ Для поставок за пределы Российской Федерации (экспорта): «Устройство распределительное катодной защиты низковольтное «ЭНЕРГОМЕРА» УКЗН-1В-0,23-С1-У1-А (ЗАХ2, Б4Х1, GSM). ЭКСПОРТ».



## ПРИЛОЖЕНИЯ



**Заявка на оборудование ЭХЗ типа «Энергомера»  
(рекомендуемая форма)**

**Уважаемый покупатель!**

При заказе оборудования для ЭХЗ типа «Энергомера» просим указать данные, перечисленные в прилагаемой таблице. Полнота и достоверность указанной информации будет способствовать оперативности выполнения заказа и практически исключит ошибки и недоразумения.

**Директору по продажам  
СЭТЗ «Энергомера»**

-----  
Россия, 355008, г. Ставрополь, ул. Апанасенковская, д. 4  
Тел./факс: (8652) 95-12-71  
E-mail: ngkc@energomera.ru, ngkwe@energomera.ru  
-----

**Просим поставить оборудование для ЭХЗ типа «ЭНЕРГОМЕРА», указанное в таблице.**

№ п.п.	Наименование данных потребителя		Указываемые данные потребителя
1	Полное наименование предприятия		
2	Реквизиты		
3	Адреса:	юридический	
4		почтовый	
5		фактический	
6	Контактный телефон, факс, электронная почта, другие средства связи		
7	Руководитель предприятия:	фамилия, имя, отчество	
		должность	
8	Ответственный исполнитель (контактное лицо):	фамилия, имя, отчество	
9		должность	
10	<b>Заказываемое оборудование</b>	наименование	
11		количество, шт.	
12	Регион отгрузки оборудования		
13	Адрес для отгрузки оборудования		
14	Способ отгрузки	автогрузоперевозчик	
15		грузобагаж	
16		контейнер	
17		самовывоз	
18	На запрос необходимо предоставить	коммерческое предложение	
19		счет на оплату	
20	Желательный срок выполнения заявки		

**Дополнительная информация** \_\_\_\_\_

(Должность)

(Подпись)

МП

(И., о., фамилия)

## Наши деловые партнёры и представители.

№ п.п.	Наименование	Адрес и средства связи	Область взаимодействия
1	ООО НПП «Сфера-МК»	Россия, г.Краснодар, ул.Трамвайная, 17, Тел./факс: (861) 237-76-41 E-mail: sferamk@sferamk.ru, www.sferamk.ru	Изготовление и поставка контроллеров СКЗ ПК-300 для телемеханизации выпрямителей для катодной защиты на объектах. Проектирование, поставка и монтаж системы телемеханики «СКАТ» для телемеханизации объектов
2	ЗАО НПП «Радиотелеком»	Россия, 191186, г. Санкт-Петербург, наб. реки Мойки, 61, Тел./факс: (812) 714-34-20, 714-79-13, 315-76-33, 315-32-72 E-mail: lpdi@sut.ru, rtc@radiotelecom.ru, barb@rtc.sut.ru. www. radiotelecom.ru	Изготовление и поставка контроллера СКЗ БКП-ПМЗ-К для телемеханизации выпрямителей для катодной защиты на объектах. Разработка, поставка и монтаж аппаратно-программных комплексов «ТЕЛУР-ПМЗ» для построения автоматизированных систем диспетчерского контроля и управления параметрами СКЗ/СДЗ по УКВ-радиоканалам и каналам GSM/GPRS
3	ЗАО «АтлантикТрансгазСистема»	Россия, 109388, г. Москва, ул. Полбина, 11, Тел./факс: (495) 660-08-02 354-40-42, 354-68-40 E-mail: atgs@atgs.ru. www.atgs.ru	Телемеханизация выпрямителей для катодной защиты «ЭНЕРГОМЕРА» с использованием системы телемеханики «СТН-3000»
4	ТОО «Интеркоммерц-Запад»	Казахстан, 060020, г.Атырау, ул.Говорова, 10 Тел./факс: (7122) 99-62-55, 99-63-55 Факс: 99-60-54 E-mail: comerts@topmail.kz, www.intercommertz.com	Поставка оборудования для ЭХЗ, щитового электротехнического оборудования типа «ЭНЕРГОМЕРА» и кабельно-проводниковой продукции на объекты Республики Казахстан
5	ЗАО «Томида»	Литва, LT-09303, г. Вильнюс, ул. Жалгирио, 90-210, Тел./факс: (+370 5) 273-47-17 E-mail: tomida@tomida.lt www.tomida.lt	Поставка анодных заземлений. Комплектные поставки оборудования для ЭХЗ
6	ЗАО «Инженерная Компания «Квантор»	Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Гоголя, 60 Тел.: (347) 251-65-63 251-65-59 E-mail: quantor@quantor-ufa.ru	Строительно-монтажные работы ЭХЗ, проектирование, пусконаладка, поставка оборудования, ремонт
7	ТОО «Заман-Квантор»	Республика Казахстан, 060085, г. Атырау, пр. Азатык, 74 В Тел./факс: (7122) 45-03-13 46-53-22 E-mail:quantor-atyzan@mail.ru	Строительно-монтажные работы ЭХЗ, проектирование, пусконаладка, поставка оборудования, ремонт





# **ЭНЕРГОМЕРА**

Россия, 355029

г. Ставрополь, ул. Ленина, 415

тел.: +7 (8652) 28-13-90 (приемная),

+7 (8652) 28-16-33 (главный инженер),

+7 (8652) 95-12-71 (отдел продаж).

e-mail: [concern@energomera.ru](mailto:concern@energomera.ru)

<http://www.energomera.ru>