

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ НАПРЯЖЕНИЯ ДЛЯ КАТОДНОЙ
ЗАЩИТЫ ТИПА «ЭНЕРГОМЕРА»

ПН-ОПЕ-М11

ПАСПОРТ САИТ.435241.001 ПС серии А.1



Предприятие-изготовитель:
АО «Электротехнические заводы «Энергомера»
355029, Россия, г. Ставрополь, ул. Ленина, 415
тел.: (8652) 35-75-27, факс: 56-66-90,
Бесплатная горячая линия: 8-800-200-75-27
e-mail: concern@energomera.ru
www.energomera.ru



ЭНЕРГОМЕРА

СОДЕРЖАНИЕ

1 Основные сведения об изделии и технические данные	4
1.1 Основные сведения	4
1.2 Основные технические данные	5
2 Комплектность	8
3 Гарантии изготовителя	9
4 Консервация	10
5 Свидетельство об упаковывании	11
6 Свидетельство о приемке	11
7 Движение изделия при эксплуатации	12
8 Учет неисправностей в процессе эксплуатации	13
9 Транспортирование и хранение	14
10 Утилизация	15
11 Особые отметки	15

1 ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

1.1 Основные сведения

1.1.1 Преобразователи напряжения для катодной защиты типа «ЭНЕРГОМЕРА» ПН-ОПЕ-М11 серии А.1 (далее – преобразователи) 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 от электрохимической (грунтовой) коррозии.

1.1.2 Преобразователи соответствуют «Общим техническим требованиям к модульным станциям катодной защиты» ОАО «Газпром», ГОСТ Р 51164-98, ГОСТ 9.602-2005, техническим условиям ТУ 3415-011-22136119-2007 и комплекту документации САНТ.435241.001.

1.1.3 Условия эксплуатации преобразователей по ГОСТ 15150-69:

- климатическое исполнение – У;
- категория размещения – 1* (для эксплуатации на открытом воздухе)
- диапазон рабочих значений температур окружающей среды от минус 45 до 45 °С;
- рабочее значение относительной влажности 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.

1.1.4 Преобразователи предназначены для подключения к однофазной сети питания переменного тока. Номинальное напряжение питающей сети – 220/230 В. Частота питающей сети – (50±3) Гц.

1.1.5 Размещение преобразователей на месте эксплуатации – стационарное.

1.1.6 Рабочий режим преобразователей – продолжительный, непрерывный.

1.1.7 Охлаждение преобразователей – воздушное, естественное.

1.1.8 При установке, монтаже и эксплуатации преобразователей необходимо пользоваться сведениями, приведенными в руководстве по эксплуатации САНТ.435241.001 РЭ.

1.1.9 Структура условного обозначения преобразователей:

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

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

1) «ЭНЕРГОМЕРА» – наименование (торговая марка);

2) ПН – преобразователи напряжения;

3) О – однофазный ток на входе преобразователя,

П – постоянный ток на выходе преобразователя,

Е – воздушное естественное охлаждение;

4) М11 – код модификации;

5) С4 – наличие четырехтарифного счетчика электрической энергии;

6) XX – номинальный выходной ток в амперах (6,3; 10; 12,5; 20; 25 или 40);

7) XX – номинальное выходное напряжение в вольтах (48 или 96);

8) У1 – климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150;

9) А.1 – код исполнения;

10) 485 – канал связи с системой телемеханики по интерфейсу RS-485.

Примечание – Номинальное выходное напряжение и номинальный выходной ток преобразователей определяются типом и количеством установленных в них силовых модулей (блоков источников питания БИП).

Пример записи при заказе и в проектной документации условного обозначения преобразователя ПН-ОПЕ-М11 серии А исполнения 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 напряжения для катодной защиты типа «Энергомера» ПН-ОПЕ-М11-С4-

40-48-У1-А.1-485 ТУ 3415-011-22136119-2007».

1.1.10 Перечень типоразмеров преобразователей приведен в таблице 1.

1.2 Основные технические данные

1.2.1 Преобразователи обеспечивают длительное безаварийное функционирование с сохранением основных электрических параметров, приведенных в пп. 1.2.3-1.2.5, в условиях эксплуатации, согласно п. 1.1.2 при напряжении питающей сети от 165 до 253 В. Преобразователи обеспечивают безаварийное функционирование при пониженном (до 150 В) или повышенном (до 264 В) напряжении питающей сети.

1.2.2 Параметры, приведенные в пп. 1.2.3, 1.2.4, и диапазоны регулирования согласно п. 1.2.5 обеспечиваются при работе преобразователей на нагрузку с номинальным сопротивлением $R_n = U_n / I_n$, где U_n – номинальное выходное напряжение, I_n – номинальный выходной ток. Преобразователи обеспечивают устойчивую и надежную работу на комплексную нагрузку, имеющую активное сопротивление от $0,2 R_n$ до $5 R_n$, емкость C_n от 0 до 100 мкФ, индуктивность L_n от 0 до 3 мГн.

1.2.3 В таблице 1 приведены перечень типоразмеров и следующие параметры преобразователей:

- а) R_n – номинальная выходная активная мощность;
- б) I_n – номинальный выходной ток;
- в) U_n – номинальное выходное напряжение;
- г) $P_{вх}$ – активная потребляемая мощность;
- д) $S_{вх}$ – полная потребляемая мощность;
- е) масса.

Таблица 1 – Перечень типоразмеров и основные параметры преобразователей

Обозначение типоразмеров преобразователей	R_n , кВт	I_n , А	U_n , В	$P_{вх}$, не более, кВт	$S_{вх}$, не более, кВА	Масса, кг
ПН-ОПЕ-М11-С4-20-48-У1-А.1-485	1,0	20	48	1,16	1,20	70
ПН-ОПЕ-М11-С4-10-96-У1-А.1-485	1,0	10	96	1,16	1,20	70
ПН-ОПЕ-М11-С4-40-48-У1-А.1-485	2,0	40	48	2,32	2,4	75
ПН-ОПЕ-М11-С4-20-96-У1-А.1-485	2,0	20	96	2,32	2,4	75
ПН-ОПЕ-М11-С4-12,5-48-У1-А.1-485	0,6	12,5	48	0,70	0,72	70
ПН-ОПЕ-М11-С4-6,3-96-У1-А.1-485	0,6	6,3	96	0,70	0,72	70
ПН-ОПЕ-М11-С4-25-48-У1-А.1-485	1,2	25	48	1,40	1,44	75
ПН-ОПЕ-М11-С4-12,5-96-У1-А.1-485	1,2	12,5	96	1,40	1,44	75

1.2.4 При номинальных выходных токе I_n и напряжении U_n преобразователи обеспечивают:

- коэффициент полезного действия – не менее 86 %;
- коэффициент мощности – не менее 0,97.

1.2.5 Преобразователи обеспечивают работу в следующих режимах:

- автоматического поддержания заданного суммарного потенциала (с омической составляющей) на защищаемом сооружении в диапазоне от минус 0,5 до минус 3,5 В;
- автоматического поддержания заданного поляризованного потенциала (без омической составляющей) на защищаемом сооружении в диапазоне от минус 0,5 до минус 2,0 В;
- автоматического поддержания заданного выходного тока в диапазоне от 5 до 100 % номинального значения I_n ;
- автоматического поддержания заданного выходного напряжения в диапазоне от 5 до 100 % номинального значения U_n .

При рабочих значениях температуры окружающей среды и относительной влажности воздуха, указанных в п. 1.1.3, во всех режимах работы преобразователей установившееся отклонение измеренного значения автоматически поддерживаемого параметра от заданного значения составляет не более 2,5 %.

При нормальных климатических условиях (температура + (25±10) °С, относительная влажность воздуха от 45 до 80 %) в режимах автоматического поддержания заданного суммарного и поляризованного потенциала, автоматического поддержания заданного выходного тока установившееся отклонение измеренного значения автоматически поддерживаемого параметра от заданного значения составляет не более 1,0 %.

1.2.6 При номинальных значениях выходного тока и выходного напряжения преобразователи обеспечивают коэффициент пульсации выходного тока не более 3 %.

1.2.7 При перегрузке по выходному току преобразователи обеспечивают ограничение выходного тока на уровне (105±5) % от номинального значения.

1.2.8 Преобразователи устойчивы к коротким замыканиям в цепях нагрузки.

1.2.9 Преобразователи сохраняют работоспособность при обрыве цепей нагрузки от защищаемого сооружения или анодного заземления.

1.2.10 При обрыве цепей измерения потенциала от защищаемого сооружения или электрода сравнения преобразователи автоматически переходят в режим поддержания выходного тока, соответствующего ранее заданному значению.

1.2.11 Входное сопротивление устройства измерения потенциала преобразователей в нормальных климатических условиях и при воздействии верхнего значения относительной влажности воздуха составляет не менее 10 МОм.

1.2.12 Преобразователи устойчиво и надёжно функционируют при воздействии на входы измерения разности потенциалов помехи – переменного синусоидального напряжения 50 Гц (и выше 50 Гц), амплитудным значением до 10 В.

1.2.13 Преобразователи надёжно включаются и автоматически выходят на ранее установленный режим работы после кратковременного или длительного отключения и последующей подачи напряжения питающей сети.

1.2.14 Преобразователи имеют защиту от импульсных (коммутационных и грозовых) перенапряжений на вводах электрических цепей питающей сети, нагрузки, измерения потенциала.

1.2.15 Преобразователи по устойчивости к наносекундным импульсным помехам соответствуют требованиям ГОСТ Р 51317.4.4-2007 при степени жесткости испытаний 3 и критерии качества функционирования В.

Преобразователи по устойчивости к микросекундным импульсным помехам большой энергии соответствуют требованиям ГОСТ Р 51317.4.5-99 при степени жесткости испытаний 2 по схеме «провод-провод», 3 по схеме «провод-земля» и критерии качества функционирования В.

1.2.16 Сопротивление изоляции электрических цепей преобразователей относительно корпуса, а также между гальванически изолированными электрическими цепями, должно быть не менее 20 МОм в нормальных климатических условиях и не менее 0,5 МОм в условиях воздействия верхнего значения относительной влажности.

1.2.17 Изоляция электрических цепей преобразователей выдерживает в течение одной минуты без пробоя и перекрытия воздействие испытательного напряжения переменного тока частотой 50 Гц, приложенного к следующим цепям:

- между цепями питания и нагрузки – 2000 В;
- между цепями питания и корпусом – 2000 В;
- между цепями нагрузки и корпусом – 1500 В;
- между цепями управления и корпусом – 500 В.

1.2.18 Уровень радиопомех, создаваемых преобразователями при работе (помехоземиссия), не превышает квазипиковых значений, установленных ГОСТ Р 51318.11-2006 для оборудования группы 1, класса А.

1.2.19 Уровень шума (звука), создаваемого преобразователями при работе, не превышает 60 дБА по ГОСТ Р 51164-98.

1.2.20 Преобразователи обеспечивают возможность подключения к системам телемеханики

посредством цифрового интерфейса RS-485 по протоколу MODBUS RTU в соответствии с «Общими техническими требованиями к модульным станциям катодной защиты» ОАО «Газпром» для осуществления следующих функций:

- а) телеизмерения:
 - суммарного и поляризационного потенциала на сооружении;
 - выходного напряжения и тока преобразователя;
 - потребления электроэнергии;
 - напряжения питающей сети;
 - времени наработки преобразователя и времени защиты сооружения;
 - установленного режима управления преобразователя по п. 1.2.5;
 - текущего состояния каждого силового модуля (включен, выключен, отсутствует, авария);
- б) телесигнализации:
 - несанкционированного доступа в шкаф;
 - местного или дистанционного режима управления преобразователем;
 - неисправности преобразователя;
 - обрыва измерительных цепей от электрода сравнения или сооружения;
 - включения группы основных или резервных силовых модулей;
- в) телеуправления включением и отключением силовых модулей;
- г) задания режима работы преобразователя и телерегулирования выходного тока, суммарного или поляризационного потенциала.

1.2.21 Преобразователи обеспечивают учет и хранение времени защиты сооружений заданным потенциалом или током и времени наработки (нахождения во включенном состоянии).

1.2.22 При местном управлении режим работы преобразователя по п. 1.2.5 и уставка задаются с помощью клавиатуры блока управления, при дистанционном управлении – по командам системы телемеханики.

Выбор местного или дистанционного управления преобразователем выполняется с помощью клавиатуры блока управления.

1.2.23 Преобразователи выполнены в металлическом шкафу, имеющем две двери для обеспечения возможности двухстороннего доступа внутрь шкафа при монтаже и ремонте и одностороннего обслуживания при эксплуатации. Двери открываются на угол не менее 120° и фиксируются в полностью открытом положении для исключения самопроизвольного закрывания. Каждая дверь имеет два встроенных замка и датчик открывания, контакт которого размыкается при открывании двери. На внутренней стороне передней двери преобразователей расположен лоток для документации.

1.2.24 Преобразователи имеют блочно-модульную конструкцию, соответствующую требованиям ГОСТ 28601.2-90 и обеспечивающую удобство осмотра, обслуживания, ремонта, замены составных частей.

1.2.25 Преобразователи имеют четырехтарифный счетчик электрической энергии емкостью не менее 99 999 кВт·ч.

1.2.26 Зажимы преобразователей обеспечивают надежное присоединение одножильных и многожильных оконцованных и неоконцованных проводников внешних электрических цепей, максимальное сечение которых указано в таблице 2.

Таблица 2 – Сечения присоединяемых проводников внешних цепей

Наименование электрических цепей	Максимальное сечение проводников, мм²
Нагрузка (защищаемое сооружение и анодное заземление), для каждой цепи	2х35
Питающая сеть	16
Измерительные цепи (электрод сравнения и защищаемое сооружение)	6

Продолжение таблицы 2

Наименование электрических цепей	Максимальное сечение проводников, мм ²
Система телемеханики	6

1.2.27 Преобразователи имеют сервисную электрическую розетку 230 В 10 А, предназначенную для подключения переносных электроинструментов или измерительных приборов с двух- или трехполюсными сетевыми вилками.

1.2.28 Преобразователи имеют конструктивные элементы (проушины) для подъема и перемещения грузоподъемными механизмами.

1.2.29 Габаритные размеры преобразователей (Ш×Г×В) – 600×508×893 мм. Масса преобразователей приведена в таблице 1.

1.2.30 Степень защиты преобразователей – IP34 по ГОСТ 14254-96.

1.2.31 По устойчивости к воздействию внешних механических факторов преобразователи соответствуют группе условий эксплуатации М1, степени жесткости 1 по ГОСТ 17516.1-90.

1.2.32 Преобразователи соответствуют требованиям безопасности ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.2.007.11-75 и «Правилам эксплуатации электроустановок потребителей».

1.2.33 По способу защиты человека от поражения электрическим током преобразователи соответствуют классу 01 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

1.2.34 Пожаробезопасность преобразователей соответствует требованиям ГОСТ 12.1.004-91 и обеспечивается:

- применением негорючих и трудногорючих материалов;
- установкой автоматических выключателей на вводе питающей сети.

1.2.35 Средняя наработка на отказ преобразователей с вероятностью 0,9 – не менее 25 000 ч.

1.2.36 Установленный средний ресурс преобразователей с вероятностью 0,9 – не менее 100 000 ч.

1.2.37 Установленный средний срок службы преобразователей с вероятностью 0,9 – не менее 30 лет. Установленный срок службы обеспечивается заменой в процессе эксплуатации узлов, блоков или комплектующих, выработавших свой ресурс. В срок службы входит время хранения преобразователей до ввода их в эксплуатацию.

1.2.38 Установленный средний срок сохраняемости преобразователей до ввода их в эксплуатацию в упаковке изготовителя с вероятностью 0,95 – не менее трех лет.

1.2.39 Время непрерывной работы преобразователей без технического обслуживания – не менее 6 месяцев.

2 КОМПЛЕКТНОСТЬ

2.1 Комплект поставки преобразователя приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Комплект поставки преобразователя

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
ТУ 3415-011-22136119-2007	Преобразователь напряжения для катодной защиты типа «Энергомера» ПН-ОПЕ-М11 серии А.1 Руководство по эксплуатации:	1 шт.	
САНТ.435241.001 РЭ	– часть 1	1 экз.	
САНТ.435241.001 РЭ01	– часть 2	1 экз.	
САНТ.435241.001 ПС	Паспорт	1 экз.	

Продолжение таблицы 3

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
САНТ.435211.009 РЭ САНТ.435211.009 РЭ01 САНТ.435211.009 ПС	Преобразователь для катодной защиты «Энергомера» ПНКЗ-ППЧ-М10 серии В Руководство по эксплуатации: – часть 1 – часть 2 Паспорт	1 экз. 1 экз. 1 экз.	
САНТ.435111.001 РЭ	Блок источника питания БИП-01 Руководство по эксплуатации	1 или 2 экз.	По 1 экз. на каждый БИП
	Упаковка	1 шт.	
	Ключ	2 шт.	
	Комплект запасных частей и принадлежностей	1шт.	
ИНЕС.411152.094 РЭ ИНЕС.411152.094 ФО	Счетчик активной электрической энергии СЕ102 Руководство по эксплуатации Формуляр	1 экз. 1 экз.	

2.2 Состав комплекта запасных частей и принадлежностей определяется конструкторской документацией преобразователей САНТ.435241.001.

2.3 Изделия, входящие в комплект запасных частей и принадлежностей, должны в дальнейшем поставляться изготовителем потребителю в течение срока службы преобразователей согласно заявкам и спецификациям потребителей.

2.4 При выпуске преобразователей из производства в их паспорт должны быть внесены порядковые номера установленных блоков источника питания БИП, показания счётчика времени наработки и счётчика электроэнергии.

3 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

3.1 Изготовитель гарантирует соответствие преобразователей требованиям ТУ 3415-011-22136119-2007 и комплекту документации САНТ.435241.001 при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

3.2 Гарантийный срок эксплуатации преобразователей с учетом срока хранения устанавливается три года со дня поставки (отгрузки) преобразователей потребителям при хранении преобразователей в упаковке изготовителя, в условиях, указанных в разделе 9 настоящего паспорта.

3.3 По вопросам гарантийного и послегарантийного (по отдельному договору) ремонта преобразователей следует обращаться к поставщику преобразователей:

Наименование: АО «Энергомера»

Почтовый адрес: Россия, 355029, г. Ставрополь, ул. Ленина, 415

Контактный тел./факс: (8652) 35-75-27, 56-66-90

8-800-200-75-27 (горячая линия, звонок бесплатный)

E-mail: concern@energomera.ru, ngkwe@energomera.ru.

4 КОНСЕРВАЦИЯ

Учет консервации преобразователя ведет организация, эксплуатирующая преобразователь, в соответствии с таблицей 4.

Таблица 4 – Сведения о консервации изделия

Дата	Наименование работы	Срок действия, годы	Должность, фамилия и подпись

5 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ

Преобразователь для катодной защиты «Энергомера» ПН-ОПЕ-М11 - _____

ТУ 3415-011-22136119-2007 заводской № _____,
упакован _____

наименование или код изготовителя

согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации.

должность

личная подпись

расшифровка подписи

год, месяц, число

6 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Преобразователь для катодной защиты «Энергомера» ПН-ОПЕ-М11 - _____

ТУ 3415-01122136119-2007 заводской № _____

изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документацией и признан годным для эксплуатации.

Основные данные устройств, встроенных в преобразователь:

1) Счётчик электрической энергии:

Наименование: _____

Зав.№ _____

Класс точности, % _____

Показания при выпуске преобразователя, кВт·ч _____

2) Преобразователь для катодной защиты «Энергомера»

ПНКЗ-ППЧ-М10 серии В:

Наименование: _____

Зав.№ _____

3) Силовые модули (блоки источника питания):

БИП-01, зав.№ _____

БИП-01, зав.№ _____

4) Показания счётчика времени наработки при выпуске преобразователя, ч _____

Начальник ОТК

М.П.

личная подпись

расшифровка подписи

год, месяц, число

7 ДВИЖЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Учет движения преобразователя при эксплуатации (в том числе с начала эксплуатации) ведет организация, эксплуатирующая преобразователь, в соответствии с таблицей 5.

Таблица 5 – Учет движения преобразователя при эксплуатации

Дата установки	Где установлено	Дата снятия	Наработка		Причина снятия	Подпись лица, проводившего установку (снятие)
			с начала эксплуатации	после последнего ремонта		

8 УЧЕТ НЕИСПРАВНОСТЕЙ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Учет неисправностей преобразователя ведет организация, эксплуатирующая преобразователь, в соответствии с таблицей 6.

Таблица 6 – Учет неисправностей преобразователя

Дата выявления неисправности	Наименование, обозначение составной части	Характер неисправности	Принятые меры по устранению неисправности	Должность, фамилия и подпись ответственного лица	Примечание

9 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

9.1 Преобразователи в упаковке изготовителя допускают транспортирование автомобильным, железнодорожным, водным или воздушным транспортом в условиях 8 (ОЖЗ) по ГОСТ 15150-69 при температуре окружающей среды от минус 50 до 50°С и относительной влажности воздуха до 98 % (при температуре окружающей среды + 25°С).

9.2 Условия транспортирования в части воздействия механических факторов – С по ГОСТ 23216-78.

9.3 Преобразователи в упаковке изготовителя допускают хранение в условиях 5 (ОЖ4), для южных районов – 6 (ОЖ2) по ГОСТ 15150-69 при температуре от минус 50°С до + 50°С и относительной влажности до 98 % (при температуре окружающей среды 25°С).

9.4 Допустимый срок хранения в упаковке изготовителя – 3 года.

9.5 После доставки преобразователя и размещения на хранение организация, закупившая преобразователь, заполняет таблицу 7.

Таблица 7 – Учет сроков и условий хранения преобразователя

Дата		Условия хранения	Вид хранения	Примечание (подписи лиц, ответственных за хранение)
приемки на хранение	снятия с хранения			

10 УТИЛИЗАЦИЯ

Преобразователи не содержат материалов и веществ опасных для жизни и здоровья людей и окружающей среды. Специальных мер для утилизации преобразователей после окончания срока службы не требуется.

11 ОСОБЫЕ ОТМЕТКИ

