

Преобразователи
для катодной защиты
«ЭНЕРГОМЕРА»

ПНКЗ-ППЧ-М10 серии В

Руководство по эксплуатации САИТ.435211.009 РЭ
Часть 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 ОПИСАНИЕ И РАБОТА	4
1.1 Назначение выпрямителя	4
1.2 Технические характеристики	5
1.3 Состав изделия	8
1.4 Устройство и работа	9
1.5 Маркировка	11
1.6 Упаковка	12
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	12
2.1 Подготовка преобразователей к использованию	12
2.2 Использование преобразователей	15
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	16
3.1 Меры безопасности	16
3.2 Порядок технического обслуживания выпрямителя	16
3.3 Проверка работоспособности выпрямителя	17
3.4 Консервация	17
4 ХРАНЕНИЕ	17
5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	17
6 УТИЛИЗАЦИЯ	17

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на преобразователи для катодной защиты «Энергомера» ПНКЗ-ППЧ-М10 серии В, именуемые в дальнейшем «преобразователи».

Руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с устройством, принципом действия, техническими характеристиками преобразователей и содержит сведения, необходимые для их правильной и безопасной эксплуатации.

Обслуживающий преобразователи персонал должен иметь допуск к работе в электроустановках с напряжением до 1000 В, а также ознакомиться с настоящим руководством по эксплуатации и сборником приложений (руководством по эксплуатации, часть 2) САНТ.435211.009 РЭ01.

Ввиду постоянной работы по улучшению преобразователей, изготовитель оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию и технические характеристики без уведомления об этом потребителя.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение изделия

1.1.1 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 3415-025-22136119-2009 и комплекту документации САНТ.435211.009.

1.1.3 Условия эксплуатации преобразователей по ГОСТ Р 51164-98, ГОСТ 15150-69:

- климатическое исполнение – У;
- категория размещения – 2* (для эксплуатации в помещениях или укрытиях, в условиях отсутствия прямого воздействия солнечного излучения и атмосферных осадков);
- диапазон рабочих значений температуры окружающей среды – от минус 45 до 45 °С;
- рабочее значение относительной влажности воздуха – до 98 % (при температуре окружающей среды 25 °С);
- атмосферное давление – от 86,6 до 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, частотой (50 ± 3) Гц. Номинальное напряжение питающей сети – 220/230 В.

1.1.5 Преобразователи предназначены для стационарного размещения на месте эксплуатации в оболочке комплектных устройств категории размещения 1 или в укрытиях, обеспечивающих степень защиты не ниже IP34 по ГОСТ 14254 96.

1.1.6 Рабочий режим преобразователей – продолжительный, непрерывный.

1.1.7 Охлаждение преобразователей – воздушное, естественное.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Перечень типоразмеров преобразователей приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень типоразмеров преобразователей

Обозначение конструкторской документации	Наименование типоразмеров преобразователей	Примечание
САНТ.435211.009	ПНКЗ-ППЧ-М10-40-48-У2-В-485	40 А; 48 В; 2,0 кВт
-01	ПНКЗ-ППЧ-М10-20-48-У2-В-485	20 А; 48 В; 1,0 кВт
-02	ПНКЗ-ППЧ-М10-20-96-У2-В-485	20 А; 96 В; 2,0 кВт
-03	ПНКЗ-ППЧ-М10-10-96-У2-В-485	10 А; 96 В; 1,0 кВт
-04	ПНКЗ-ППЧ-М10-25-48-У2-В-485	25 А; 48 В; 1,2 кВт
-05	ПНКЗ-ППЧ-М10-12,5-48-У2-В-485	12,5 А; 48 В; 0,6 кВт
-06	ПНКЗ-ППЧ-М10-12,5-96-У2-В-485	12,5 А; 96 В; 1,2 кВт
-07	ПНКЗ-ППЧ-М10-6,3-96-У2-В-485	6,3 А; 96 В; 0,6 кВт

Пример записи при заказе и в проектной документации условного обозначения преобразователя напряжения для катодной защиты с номинальным выходным током 40 А и номинальным выходным напряжением 48 В:

«Преобразователь для катодной защиты «Энергомера» ПНКЗ-ППЧ-М10-40-48-У2-В-485 ТУ3415-025-22136119-2009».

1.2.2 Преобразователи обеспечивают длительное безаварийное функционирование с сохранением основных электрических параметров, приведенных в пп. 1.2.4 - 1.2.6, в условиях эксплуатации согласно п. 1.1.3, 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.

1.2.3 Параметры, приведенные в пп. 1.2.4, 1.2.5, и диапазоны регулирования согласно п. 1.2.6 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 $0,1R_n$ до $5R_n$, емкость C_n от 0 до 100 мкФ, индуктивность L_n от 0 до 3 мГн.

1.2.4 В таблице 2 приведены следующие параметры преобразователей:

- R_n – номинальная выходная мощность;
- I_n – номинальный выходной ток;
- U_n – номинальное выходное напряжение;
- $P_{вх}$ – активная потребляемая мощность;
- $S_{вх}$ – полная потребляемая мощность.

Таблица 2 – Основные параметры преобразователей

Обозначение типоразмеров преобразователей	Рн, кВт	Ин, А	Un, В	Рвх, не более, кВт	Свх, не более, кВА
ПНКЗ-ППЧ-М10-20-48-У2-В-485	1,0	20	48	1,16	1,20
ПНКЗ-ППЧ-М10-10-96-У2-В-485	1,0	10	96	1,16	1,20
ПНКЗ-ППЧ-М10-40-48-У2-В-485	2,0	40	48	2,32	2,4
ПНКЗ-ППЧ-М10-20-96-У2-В-485	2,0	20	96	2,32	2,4
ПНКЗ-ППЧ-М10-12,5-48-У2-В-485	0,6	12,5	48	0,70	0,72
ПНКЗ-ППЧ-М10-6,3-96-У2-В-485	0,6	6,3	96	0,70	0,72
ПНКЗ-ППЧ-М10-25-48-У2-В-485	1,2	25	48	1,40	1,44
ПНКЗ-ППЧ-М10-12,5-96-У2-В-485	1,2	12,5	96	1,40	1,44

1.2.5 При номинальных выходном токе I_n и напряжении U_n преобразователи обеспечивают:

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

1.2.6 Преобразователи обеспечивают работу в следующих режимах:

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

Установившееся отклонение измеренного значения автоматически поддерживаемого параметра от заданного значения составляет:

- в режимах автоматического поддержания заданного выходного тока, суммарного и поляризационного потенциала при температуре (25 ± 10) °С и относительной влажности воздуха до 80 % – не более $\pm 1,0$ %;
- во всех режимах работы преобразователей в диапазоне рабочих значений температуры окружающей среды и относительной влажности воздуха, указанных в п. 1.1.3 – не более $\pm 2,5$ %.

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

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

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

1.2.9 Преобразователи устойчивы к коротким замыканиям в цепях нагрузки и к обрыву цепей нагрузки от защищаемого сооружения или анодного заземления, обеспечивая автоматическое восстановление функционирования после устранения обрыва.

1.2.10 При обрыве цепей измерения потенциала от защищаемого сооружения или электрода сравнения (если в режиме автоматического поддержания заданного суммарного или поляризационного потенциала измеренное значение потенциала превышает минус 0,3 В) преобразователи автоматически переходят в режим поддержания выходного тока, соответствующего ранее заданному значению. После устранения обрыва преобразователи обеспечивают автоматическое восстановление функционирования в ранее установленном режиме работы.

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 допускают воздействие на входы измерения потенциала сигнала помехи – переменного напряжения частотой 50 и 100 Гц, амплитудой до 10 В.

1.2.13 Преобразователи надежно 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) перепадов напряжений на вводах электрических цепей питающей сети, нагрузки, измерения потенциала.

1.2.15 Преобразователи по устойчивости к наносекундным импульсным помехам соответствуют требованиям ГОСТ 30804.4.4-2013 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 цепями, должно быть не менее 20 МОм в нормальных климатических условиях и не менее 0,5 МОм при воздействии 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 (помехоэмиссия), не превышает квазипиковых значений, установленных ГОСТ Р 51522.1-2011, 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 Зажимы преобразователей обеспечивают надежное присоединение одножильных и многожильных проводников внешних электрических цепей, максимальное сечение которых указано в таблице 3.

Таблица 3 – Сечения присоединяемых проводников внешних цепей

Наименование электрических цепей	Максимальное сечение проводников, мм ²
Нагрузка (защищаемое сооружение и анодное заземление)	35
Питающая сеть	16
Измерительные цепи (электрод сравнения и защищаемое сооружение)	6
Система телемеханики	6

1.2.21 Габаритные, установочные размеры и масса преобразователей приведены в приложении А руководства по эксплуатации, часть 2 САНТ.435211.009 РЭ01.

1.2.22 Степень защиты преобразователей – IP20 по ГОСТ 14254-96.

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

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

1.2.25 Пожаробезопасность преобразователей соответствует требованиям ГОСТ 12.1.004 91 и обеспечивается применением негорючих и трудногорючих материалов, установкой автоматических выключателей на вводе питающей сети.

- 1.2.26 Средняя наработка на отказ преобразователей с вероятностью 0,9 – не менее 30 000 ч.
- 1.2.27 Установленный средний ресурс преобразователей с вероятностью 0,9 – не менее 100 000 ч.
- 1.2.28 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.
- 1.2.29 Установленный средний срок сохраняемости преобразователей до ввода их в эксплуатацию в упаковке изготовителя – не менее трех лет.
- 1.2.30 Время непрерывной работы преобразователей без технического обслуживания – не менее 6 месяцев.

1.3 Состав изделия

1.3.1 В состав преобразователей входят следующие блоки:

- блок источника питания БИП-01 (силовой модуль);
- блок контроля и управления БКУ-01;
- измеритель параметров ИП-01;
- блок питания БП-01;
- блок сетевого фильтра БСФ.

1.3.2 В левой части корпуса преобразователей расположены один или два блока источника питания БИП-01 (А2, А3).

В правой верхней части корпуса преобразователей расположен блок контроля и управления БКУ-01 (А7).

В правой нижней части корпуса преобразователей (спереди) расположен закрытый дверцей отсек, в котором на DIN-рейке слева направо установлены:

- зажим для подключения заземляющего проводника или нулевого защитного проводника РЕ (ХТ18);
- зажимы для подключения цепей нагрузки (ХТ8, ХТ9);
- зажимы для подключения цепей измерения потенциала (ХТ19... ХТ22);
- зажимы для подключения внешнего интерфейса RS-485 (ХТ11...ХТ13);
- зажимы для подключения внешнего счетчика электроэнергии (ХТ14, ХТ15) и внешнего датчика открытия двери (ХТ16, ХТ17);
- автоматический выключатель (QF1) и сигнальная лампа (HL1) «Сеть»;
- зажимы для подключения питающей сети ХТ1, ХТ2.

В левой нижней части корпуса преобразователей (сзади) расположены на DIN-рейке блоки ИП-01 (А8), БП-01 (А9), зажимы ХТ3...ХТ7, ХТ23 с подключенными к ним ограничителями импульсных перенапряжений RU1...RU3.

В задней части корпуса преобразователей расположены кросс-платы БИП (А4, А5), кросс-плата БКУ (А6), блок выходных зажимов (А1) с шунтом RS1.

В нижней части корпуса преобразователей расположен блок сетевого фильтра БСФ (Z1).

1.3.3 В комплект поставки преобразователей входят:

- | | |
|---|---------|
| – преобразователь | 1 шт.; |
| – паспорт преобразователя | 1 экз.; |
| – руководство по эксплуатации преобразователя | 1 экз.; |
| – упаковочный лист | 1 экз.; |
| – сертификат соответствия (копия) | 1 экз.; |
| – упаковка | 1 шт.; |
| – комплект запасных частей и принадлежностей | 1 шт. |

Состав комплекта запасных частей и принадлежностей определяется конструкторской документацией преобразователей.

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

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Конструкция

1.4.1.1 Преобразователи имеют блочно-модульную конструкцию, соответствующую требованиям ГОСТ 28601.3-90 и обеспечивающую удобство осмотра, обслуживания, ремонта, замены составных частей.

1.4.1.2 Конструкция преобразователей обеспечивает их установку на плоском горизонтальном основании или в 19-дюймовую стойку.

1.4.1.3 Подвод кабелей к преобразователям осуществляется снизу.

1.4.2 Принцип работы

1.4.2.1 Функциональная схема преобразователей, поясняющая их работу, приведена в Приложении В руководства по эксплуатации, часть 2 САНТ.435211.009 РЭ01.

Схема электрическая принципиальная и перечень элементов преобразователей приведены в Приложениях В, Г руководства по эксплуатации, часть 2 САНТ.435211.009 РЭ01.

Принципы управления преобразователем и структура меню блока БКУ 01 приведены в Приложении Д руководства по эксплуатации, часть 2 САНТ.435211.009 РЭ01.

1.4.2.2 Принцип работы преобразователей заключается в преобразовании блоками источника питания напряжения питающей сети в постоянный сглаженный выходной ток, значение которого регулирует блок контроля и управления в соответствии с заданием, полученным от системы телемеханики при дистанционном управлении или введенным оператором при местном управлении.

1.4.2.3 Напряжение питающей сети от зажимов ХТ1, ХТ2 через автоматический выключатель QF1 и блок сетевого фильтра БСФ (Z1) подается на блоки источника питания БИП-01 (А2, А3), а также на блок питания БП-01 (А9).

Блок источника питания БИП-01 вырабатывает постоянный выходной ток или напряжение, значение которых соответствует уставке, получаемой от блока контроля и управления БКУ-01 (А7). Постоянный ток от соединенных параллельно выходов блоков БИП-01 (А2, А3) через шунт RS1 поступает на зажимы для подключения цепей анодного заземления «+А» (ХТ8) и защищаемого сооружения «-Т» (ХТ9).

Блок контроля и управления БКУ-01 (А7) устанавливает режим работы и заданное значение выходного тока или напряжения блоков БИП-01, а также контролирует состояние блоков БИП-01 через последовательный цифровой интерфейс RS485 в соответствии с протоколом информационного обмена силовых модулей с модулем управления, приведенным в «Общих технических требованиях к модульным станциям катодной защиты» ОАО «Газпром».

Блок БКУ-01 обеспечивает учет и хранение времени защиты сооружений заданным потенциалом или током и времени наработки (нахождения во включенном состоянии).

Измеритель параметров ИП-01 (А8) преобразует значения выходного напряжения и тока преобразователя, суммарного и поляризованного потенциалов на защищаемом сооружении в цифровой код, который с помощью внутреннего интерфейса передается в блок контроля и управления БКУ-01 (А7).

Блок питания БП-01 (А9) обеспечивает постоянные напряжения питания 12 В и 5 В для блоков ИП-01 и БКУ-01.

1.4.2.4 Блок БКУ-01 обеспечивает местное или дистанционное управление преобразователем. При местном управлении задание и режим работы преобразователя устанавливаются с помощью меню блока БКУ-01, при дистанционном управлении – по командам системы телемеханики.

Блок БКУ-01 обеспечивает обмен сигналами с системами телемеханики через последовательный цифровой интерфейс RS485 в соответствии с унифицированным протоколом информационного обмена данными, приведенным в «Общих технических требованиях к модульным станциям катодной защиты» ОАО «Газпром», для реализации следующих функций:

а) телеизмерения:

- суммарного и поляризационного потенциала на сооружении;
- выходного напряжения и тока преобразователя;
- потребления электроэнергии (внешний счётчик);
- 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 (внешний датчик);
 - 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, напряжения, суммарного или поляризационного потенциала.

Реализация протокола MODBUS в преобразователях для катодной защиты «Энергомера» приведена в Приложении П руководства по эксплуатации, часть 2 САНТ.435211.009 РЭ01. Описание информационных сигналов (параметров) и регистров приведено в Приложении Р руководства по эксплуатации, часть 2 САНТ.435211.009 РЭ01.

Перечень систем телемеханики, адаптированных к преобразователям, приведён в Приложении М руководства по эксплуатации, часть 2 САНТ.435211.009 РЭ01.

1.4.3 Устройство и работа составных частей

1.4.3.1 Блок источника питания БИП-01 по основным размерам, типу соединителя, расположению и назначению контактов соответствует «Общим техническим требованиям к модульным станциям катодной защиты» ОАО «Газпром».

Блок БИП-01 содержит следующие основные функциональные узлы:

- управляемый выпрямитель, обеспечивающий выпрямление напряжения сети, включение с плавным пуском и отключение силовой части блока БИП-01;
- корректор коэффициента мощности, обеспечивающий требуемый коэффициент мощности и преобразующий выпрямленное напряжение сети в стабилизированное постоянное напряжение 420 В, поступающее на инвертор;
- инвертор, формирующий из постоянного напряжения 420 В импульсы высокой частоты, и два силовых трансформатора, понижающие амплитуду импульсов и обеспечивающие гальваническую развязку между входными и выходными цепями блока БИП-01;
- высокочастотный выпрямитель и выходной фильтр, преобразующие импульсы в постоянный выходной ток блока БИП-01;
- плата управления, обеспечивающая стабилизацию заданного значения выходного тока блока БИП-01 методом широтно-импульсной модуляции импульсов управления инвертором, формирование сигналов для включения и отключения управляемого выпрямителя, информационный обмен с блоком БКУ 01 через цифровой интерфейс RS485;
- плата питания, обеспечивающая собственное питание блока БИП-01;
- два датчика, измеряющие температуру охладителей блока БИП-01.

При температуре одного из охладителей, превышающей 82 °С, блок БИП-01 ограничивает выходной ток на уровне 80% от номинального значения. Выход из режима ограничения выходного тока блока БИП-01 осуществляется автоматически при снижении температуры на охладителе ниже 75 °С.

На лицевой панели блока источника питания БИП-01 установлены:

- индикатор «ВКЛ/ОБМЕН», свечение которого сигнализирует о включенном состоянии блока БИП-01, мигание – об информационном обмене по цифровому интерфейсу с блоком контроля и управления БКУ-01;
- индикатор «АВАРИЯ», сигнализирующий о неисправности блока БИП 01 (превышении предельно допустимого значения импульсного тока ин-вертора, неисправности датчика температуры, превышении предельно допустимого значения температуры одного из охладителей 110 °С).

При обнаружении любой из указанных выше неисправностей блок БИП 01 автоматически отключается, последующее включение возможно только после снятия и повторной подачи напряжения питающей сети.

1.4.3.2 Схема расположения органов управления и контроля блока

БКУ-01 приведена в приложении Е руководства по эксплуатации, часть 2 САНТ.435211.009 РЭ01.

Информационный экран блока БКУ-01 приведен в Приложении Ж руководства по эксплуатации, часть 2 САНТ.435211.009 РЭ01.

Структура главного меню блока БКУ-01 приведена в Приложении И руководства по эксплуатации, часть 2 САНТ.435211.009 РЭ01.

На лицевой панели блока БКУ-01 размещены клавиатура, обеспечивающая управление преобразователем, индикатор, обеспечивающий отображение параметров преобразователя и три светодиода:

Светодиод «РАБОТА» сигнализирует о включенном состоянии блока.

Светодиод «ДИСТ. УПРАВЛ.» сигнализирует о дистанционном режиме управления преобразователем.

Светодиод «ВНИМАНИЕ» светится красным цветом, сигнализируя о неисправности преобразователя, в следующих случаях:

- блок ИП-01 неисправен, или отсутствует связь с ним по внутреннему интерфейсу;
- исполнение блока БИП-01 не соответствует конфигурации преобразователя.

Светодиод «ВНИМАНИЕ» светится желтым цветом, сигнализируя об ошибке, в следующих случаях:

- произошёл обрыв цепей измерения потенциала,
- количество блоков БИП-01 не соответствует конфигурации преобразователя,
- измеритель сетевого напряжения, входящий в блок БП-01, неисправен, или отсутствует связь с ним по внутреннему интерфейсу.

При ошибке или неисправности преобразователь продолжает функционировать, но без гарантированного сохранения всех параметров и режимов.

Сведения, необходимые для диагностики неисправностей преобразователей, приведены в п. 2.2.2.

1.4.3.3 Блок ИП-01 имеет на лицевой панели светодиоды «РАБОТА», сигнализирующий о включенном состоянии блока, и «ОБМЕН», сигнализирующий об информационном обмене по цифровому интерфейсу с блоком БКУ-01.

1.4.3.4 Блок БП-01 имеет на лицевой панели светодиоды «СЕТЬ», сигнализирующий о подаче напряжения питающей сети на блок, и «ВЫХОД», сигнализирующий о наличии постоянного напряжения питания на выходе блока.

1.5 Маркировка

1.5.1 Маркировка преобразователей соответствует ГОСТ 18620-86 и сохраняется в процессе транспортирования, хранения и эксплуатации.

1.5.2 На боковой стенке преобразователей находится табличка, содержащая следующие маркировочные данные:

- наименование преобразователя;
- обозначение типоисполнения преобразователя;
- обозначение технических условий на преобразователь;
- товарный знак изготовителя;
- порядковый номер (по системе нумерации изготовителя);
- дата изготовления (месяц, год);
- напряжение питающей сети, в вольтах (В);
- частота питающей сети, в герцах (Гц);
- номинальное выходное напряжение, в вольтах (В);
- номинальный выходной ток, в амперах (А);
- номинальная выходная активная мощность, в киловаттах (кВт);
- масса, в килограммах (кг);
- степень защиты;
- надпись «Сделано в России»;
- единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза.

1.5.3 На все зажимы преобразователей, в том числе зажимы для внешних соединений, а также на монтажные провода нанесена маркировка в соответствии с конструкторской документацией.

1.5.4 Возле зажимов для внешних соединений расположена схема внешних присоединений преобразователей.

1.5.5 Маркировка тары выполнена по ГОСТ 14192-96, с указанием манипуляционных знаков №1, №9, №11, №18: «ХРУПКОЕ, ОСТОРОЖНО», «МЕСТО СТОПОВКИ», «ВЕРХ», «НЕ КАНТОВАТЬ».

1.6 Упаковка

1.6.1 Упаковка обеспечивает сохраняемость преобразователей в условиях транспортирования и хранения, указанных в разделах 4, 5.

1.6.2 Категория упаковки соответствует С/КУ-2 по ГОСТ 23216-78.

В зависимости от условий транспортирования и хранения (раздел 4), по согласованию с потребителями, преобразователи могут поставляться в различных сочетаниях транспортной тары и внутренней упаковки:

а) ТФ (с сочетанием частей тары 0, 11) / ВУ-11А-5 по ГОСТ 23216-78 (тип 1);

б) ТФ (с сочетанием частей тары 1, 7, 8, 11) / ВУ-11А-5 по ГОСТ 23216-78 (тип 2);

в) ТК-3 / ВУ-11А-5 по ГОСТ 9142-90 (тип 3).

Упаковка тип 1 используется при транспортировании открытым железнодорожным и автомобильным транспортом в климатических условиях У, кроме районов Крайнего Севера и районов с повышенной влажностью (до 100 %).

Упаковка тип 2 используется при транспортировании открытым железнодорожным и автомобильным транспортом, а также водным транспортом в районы Крайнего Севера и районы с повышенной влажностью (до 100 %).

Упаковка тип 3 может использоваться при транспортировании в крытом железнодорожном и автомобильном транспорте, в контейнерах, в климатических условиях У, кроме районов Крайнего Севера и районов с повышенной влажностью (до 100 %).

Тип упаковки преобразователей, соответствующий перечислению а), б) или в), должен указываться в заявках (спецификациях) на изготовление и поставку преобразователей.

1.6.3 Преобразователь, комплект запасных частей и принадлежностей и эксплуатационная документация упаковываются в одной упаковке.

1.6.4 Эксплуатационная документация на преобразователь и входящие в его состав изделия вкладывается в пакет из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354-82.

1.6.5 Преобразователи, поставляемые на экспорт, упаковываются в тару по ГОСТ 24634-81. По согласованию с потребителями преобразователи могут поставляться в упаковке, как для внутрироссийских поставок.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Подготовка преобразователей к использованию

2.1.1 Меры безопасности при подготовке преобразователей

2.1.1.1 При подготовке преобразователей к эксплуатации и в процессе эксплуатации необходимо соблюдать следующие меры безопасности:

– к обслуживанию и ремонту преобразователей должны допускаться только лица, прошедшие специальный технический инструктаж и ознакомившиеся с настоящим руководством по эксплуатации;

– необходимо проводить систематический контроль состояния заземляющего проводника и надежности его подключения.

2.1.1.2 При обслуживании преобразователей запрещается:

– работать с незаземленным преобразователем;

– работать с преобразователем, имеющим электрическое сопротивление изоляции ниже допустимого по действующим на объекте правилам технической эксплуатации электрооборудования;

– производить внутренний осмотр и ремонт работающего преобразователя;

– касаться зажимов и неизолированных токоведущих проводников;

– заменять плавкие вставки предохранителей под напряжением;

- включать преобразователь в работу без тщательного осмотра и проверки всех элементов, если он был ранее отключен по причине неисправности;
- включать и эксплуатировать неисправный преобразователь.

При проведении сварочных работ на защищаемом сооружении необходимо отключить от преобразователя цепи подвода питающей сети и цепи подключения нагрузки.

При обнаружении неисправности преобразователя необходимо руководствоваться указаниями, приведенными в п. 2.2.2.

2.1.2 Указания по установке

2.1.2.1 Перед установкой и монтажом преобразователей необходимо ознакомиться с настоящим руководством по эксплуатации (часть 1 и часть 2).

2.1.2.2 Преобразователи должны быть установлены в местах, отвечающих требованиям условий эксплуатации (см. п. 1.1.3). Преобразователи могут располагаться в помещениях, отапливаемых или неотапливаемых укрытиях в условиях отсутствия прямого воздействия солнечного излучения и атмосферных осадков, в том числе в устройствах распределительных катодной защиты типа УКЗВ, УКЗН или других типов.

2.1.2.3 Преобразователи должны устанавливаться на плоском горизонтальном основании, не препятствующем эффективному конвекционному охлаждению через вентиляционные отверстия.

Преобразователи могут устанавливаться в 19-дюймовую стойку, при этом ножки могут быть демонтированы.

2.1.2.4 Подводящие кабели должны иметь необходимое сечение согласно «Правилам устройства электроустановок». Подводящие кабели должны иметь специальные наконечники, обеспечивающие подсоединение их к зажимам преобразователей. Допускается подсоединение кабелей без наконечников, со скруткой проводников.

2.1.2.5 Для присоединения кабелей к преобразователю необходимо открутить винты и снять расположенную в нижней части преобразователя крышку, ввести кабели через заглушки в крышке. Подсоединить кабели к соответствующим зажимам, обращая особое внимание на надежность контакта кабелей с зажимами. Установить крышку на место, закрутить винты.

2.1.2.6 Схема подключения внешних цепей к преобразователям приведена в приложении Л руководства по эксплуатации, часть 2 САНТ.435211.009 РЭ01.

Фазный проводник кабеля питающей сети присоединить к зажиму «L» (XT1), нейтральный проводник – к зажиму «N» (XT2).

При подключении преобразователя к трехпроводной сети питания присоединить защитный проводник PE к зажиму «GND» (XT18), расположенному на DIN-рейке в правой нижней части корпуса преобразователя (спереди). При подключении преобразователя к двухпроводной сети питания присоединить к зажиму «GND» (XT18) заземляющий проводник.

Дренажный кабель от защищаемого сооружения присоединить к зажиму «-Т» (XT9), кабель от анодного заземления – к зажиму «+А» (XT8).

Измерительный кабель от защищаемого сооружения присоединить к зажиму «Т» (XT20).

Кабель от электрода сравнения присоединить к зажиму «ЭС» (XT22), от вспомогательного электрода – к зажиму «ВЭ» (XT21), экранирующую оболочку кабеля электрода сравнения – к зажиму «GND» (XT19).

Если предусматривается в дальнейшем использовать преобразователь в режиме автоматического поддержания заданного поляризационного потенциала, то необходимо удалить перемычку между зажимами «Т» (XT20) и «ВЭ» (XT21).

Кабель для связи с системой телемеханики через последовательный цифровой интерфейс присоединить к зажимам «485 А», «485 В», «485 G» (XT11, XT12, XT13).

Кабель от импульсного выхода внешнего счётчика электрической энергии присоединить к зажимам «+Сч», «-Сч» (XT14, XT15), кабель от внешнего датчика открытия двери – к зажимам «+Дв», «-Дв» (XT16, XT17).

2.1.2.7 Для работы преобразователей в режиме автоматического поддержания заданного потенциала на защищаемом сооружении рекомендуется применять медносульфатные неполяризуемые электроды сравнения «ЭНЕРГОМЕРА» ЭСН МС 2ПК, имеющие стабильные параметры при изменении температуры окружающей среды и в течение срока эксплуатации.

2.1.2.8 Рекомендуемый способ стационарной установки электрода сравнения, соответствующий ГОСТ 9.602 2005, приведен в приложении Н руководства по эксплуатации, часть 2 САНТ.435211.009 РЭ01.

2.1.3 Подготовка к использованию

2.1.3.1 Подготовка преобразователя к работе можно проводить после установки преобразователя на месте эксплуатации или в стационарных условиях.

2.1.3.2 Провести визуальный осмотр преобразователя в следующем порядке:

– удалить пыль и загрязнения с наружных и внутренних частей, убедиться в отсутствии механических повреждений;

– убедиться в надёжности присоединения заземляющего проводника;

– проверить четкость фиксации органов управления, отсутствие механических заеданий.

2.1.3.3 В стационарных условиях (не на месте эксплуатации) для проведения проверок преобразователя необходимо подключить к его зажимам «+А» (ХТ8), «-Т» (ХТ9) нагрузку с номинальным сопротивлением R_n (п. 1.2.3), а для проверки в режиме автоматического поддержания заданного суммарного или поляризационного потенциала дополнительно подключить делитель напряжения по схеме приложения К САНТ.435211.009 РЭ01.

2.1.3.4 Для проверки работоспособности преобразователя установить автоматический выключатель «Сеть» в положение «Вкл.». При этом должна засветиться сигнальная лампа «Сеть» преобразователя. На блоке БКУ-01 должны кратковременно засветиться и затем погаснуть все светодиоды, на индикатор выводится информация о версии встроенного программного обеспечения. После завершения процедуры самодиагностики преобразователя блок БКУ-01 формирует короткий звуковой сигнал и переводит преобразователь в ранее установленный режим работы. При этом на индикаторе БКУ 01 должен отображаться основной информационный экран (приложение Ж САНТ.435211.009 РЭ01), световые индикаторы «Работа/Обмен» блоков БИП-01 должны периодически мигать.

Установить автоматический выключатель «Сеть» преобразователя в положение «Откл.».

2.1.3.5 Проверить работу преобразователя в режиме автоматического поддержания выходного тока в следующем порядке:

– включить автоматический выключатель «Сеть» преобразователя;

– установить режим автоматического поддержания заданного выходного тока и задание равное 10 % от номинального выходного тока преобразователя (пп. Д.2.3.2, Д.2.2.2 приложения Д САНТ.435211.009 РЭ01);

– включить преобразователь (п. Д.2.4.2 приложения Д руководства по эксплуатации, часть 2 САНТ.435211.009 РЭ01);

– задать поочередно несколько значений выходного тока и проконтролировать по индикатору блока БКУ-01 изменение выходного тока преобразователя;

– отключить преобразователь (п. Д.2.4.3 приложения Д руководства по эксплуатации, часть 2 САНТ.435211.009 РЭ01).

2.1.3.6 Проверить работу преобразователя в режиме автоматического поддержания заданного суммарного потенциала в следующем порядке:

– включить автоматический выключатель «Сеть» преобразователя;

– установить режим автоматического поддержания заданного суммарного потенциала и заданное значение суммарного потенциала минус 1 В (пп. Д.2.3.3, Д.2.2.3 Приложения Д САНТ.435211.009 РЭ01);

– включить преобразователь (п. Д.2.4.2 приложения Д САНТ.435211.009 РЭ01, задать поочередно несколько значений суммарного потенциала и проконтролировать по индикатору блока БКУ-01 изменение измеренного значения суммарного потенциала;

– отключить преобразователь (п. Д.2.4.3 приложения Д САНТ.435211.009 РЭ01).

2.1.3.7 Если предусматривается в дальнейшем использовать преобразователь в режиме автоматического поддержания заданного поляризационного потенциала, то необходимо выполнить проверку, аналогичную указанной в п. 2.1.3.6, но при этом установить режим автоматического поддержания заданного поляризационного потенциала и заданное значение поляризационного потенциала (пп. Д.2.3.4, Д.2.2.4 приложения Д САНТ.435211.009 РЭ01).

2.2 Использование преобразователей

2.2.1 Порядок работы

2.2.1.1 Подключение преобразователя к питающей сети и отключение от нее производится с помощью автоматического выключателя «Сеть».

Внимание! Преобразователь после отключения и последующего включения питания с помощью автоматического выключателя «Сеть» автоматически выходит на ранее установленный режим работы. Поэтому рекомендуется сначала отключить преобразователь, используя меню блока БКУ-01 в соответствии с п. Д.2.4.3 приложения Д САНТ.435211.009 РЭ01, затем отключить автоматический выключатель «Сеть».

2.2.1.2 Основными режимами работы преобразователей являются режимы автоматического поддержания заданного суммарного или поляризованного потенциала на защищаемом сооружении. При этом к преобразователю должны быть присоединены измерительные кабели от электрода сравнения и защищаемого сооружения в соответствии с п. 2.1.2.6.

В преобразователях измерение поляризационного потенциала осуществляется методом периодической коммутации вспомогательного электрода с защищаемым сооружением. Подключение параллельно цепям измерения потенциала работающего преобразователя регистраторов, измерителей поляризационного потенциала или других устройств, производящих коммутацию цепи вспомогательного электрода с цепью защищаемого сооружения, может привести к искажению измеряемых значений потенциала и вызвать неустойчивую работу преобразователя.

Порядок включения преобразователя для работы в режиме автоматического поддержания заданного суммарного или поляризационного потенциала:

- установить режим автоматического поддержания заданного суммарного или поляризационного потенциала и требуемое заданное значение потенциала (пп. Д.2.3.3, Д.2.2.3 или Д.2.3.4, Д.2.2.4 приложения Д САНТ.435211.009 РЭ01);

- установить требуемое значение выходного тока (п. Д.2.2.2 Приложения Д САНТ.435211.009 РЭ01), которое будет автоматически поддерживаться в случае обрыва цепей измерения потенциала, затем включить преобразователь (п. Д.2.4.2 Приложения Д САНТ.435211.009 РЭ01).

2.2.1.3 Режим автоматического поддержания заданного выходного тока применяется при отсутствии электрода сравнения, когда известно, при каком значении тока обеспечивается требуемый защитный потенциал на сооружении.

Включение преобразователя для работы в режиме автоматического поддержания заданного выходного тока производится в соответствии с пп. Д.2.3.2, Д.2.2.2, Д.2.4.2 Приложения Д САНТ.435211.009 РЭ01.

2.2.1.4 Режим автоматического поддержания заданного выходного напряжения применяется при отсутствии электрода сравнения, когда известно, при каком выходном напряжении преобразователя обеспечивается требуемый защитный потенциал на сооружении. Включение преобразователя для работы в режиме автоматического поддержания заданного выходного напряжения производится в соответствии с пп. Д.2.3.5, Д.2.2.5, Д.2.4.2 приложения Д САНТ.435211.009 РЭ01.

2.2.1.5 Блок БКУ-01 преобразователя производит учет времени защиты, если измеренное значение потенциала находится в диапазоне между верхней и нижней границами срабатывания счётчика времени защиты. При этом периодически засвечивается индикатор работы счетчика времени защиты на основном информационном экране блока БКУ-01 (Рисунок Ж.1 приложения Ж САНТ.435211.009 РЭ01).

Задание верхней и нижней границы срабатывания счетчика времени защиты производится в соответствии с п. Д.2.5 приложения Д САНТ.435211.009 РЭ01.

2.2.1.6 Установка местного или дистанционного режима управления преобразователем производится в соответствии с п. Д.2.6 приложения Д САНТ.435211.009 РЭ01.

2.2.1.7 Задание сетевого адреса преобразователя производится в соответствии с п. Д.2.7 приложения Д САНТ.435211.009 РЭ01. Преобразователи допускают задание сетевого адреса от 1 до 247.

2.2.2 Перечень возможных неисправностей

2.2.2.1 Неисправности преобразователей могут быть вызваны отказом элементов схемы или нарушением соединений между ними.

Диагностика неисправностей преобразователей с помощью меню блока БКУ-01 описана в п. Д.3.2 Приложения Д САНТ.435211.009 РЭ01.

Перечень некоторых возможных неисправностей преобразователей, которые могут быть устранены на месте эксплуатации, приведен в таблице 4.

Таблица 4 – Перечень возможных неисправностей преобразователей

Наименование неисправностей, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
1 Преобразователь не работает, индикаторы не светятся	Отсутствует напряжение питающей сети	Проверить наличие напряжения питающей сети
2 Преобразователь включён, выходной ток отсутствует, выходное напряжение превышает номинальное значение	Обрыв в цепи нагрузки	Устранить обрыв
3 Преобразователь работает в режиме стабилизации выходного тока, но не работает в режиме поддержания потенциала	Обрыв в цепях измерения потенциала сооружения, неисправен блок ИП-01.	Устранить обрыв. Заменить электрод сравнения. Заменить блок ИП-01
4 Не светится индикатор «ВКЛ/ОБМЕН» одного из блоков БИП-01	Неисправен блок БИП-01	Заменить блок БИП-01
5 Светится индикатор «АВАРИЯ» одного из блоков БИП-01	Сбой в работе или неисправность блока БИП-01	Автоматический выключатель «СЕТЬ» отключить на несколько секунд, затем повторно включить. При повторном засвечивании индикатора «АВАРИЯ» заменить блок БИП-01
6 Индикатор «Работа» блока БКУ-01 не светится. Индикатор «СЕТЬ» блока БП-01 светится	Неисправен блок БКУ-01. Неисправен блок БП-01.	Если не светится индикатор «ВЫХОД» блока БП-01 – заменить блок БП-01. Иначе заменить блок БКУ-01

2.2.2.2 При повреждениях, не указанных в п. 2.2.2.1, преобразователи подлежат ремонту в стационарных условиях или на месте эксплуатации специалистами по ремонту преобразователей эксплуатирующей организации или изготовителя (в течение гарантийного срока или по договору).

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Меры безопасности

3.1.1 Меры безопасности во время проведения технического обслуживания соответствуют разделу 2.1.1 («Меры безопасности при подготовке преобразователей») настоящего руководства по эксплуатации.

3.2 Порядок проведения технического обслуживания

3.2.1 Техническое обслуживание преобразователя проводится с учетом требований настоящего руководства по эксплуатации не реже одного раза в шесть месяцев в следующем порядке:

- проверить надежность заземления преобразователя;
- отключить преобразователь от питающей сети;
- прочистить вентиляционные отверстия, очистить узлы преобразователя (корпуса блоков, контактные соединения) от пыли и других загрязнений;
- проверить состояние контактных соединений и крепления всех блоков и узлов преобразователя;
- проверить состояние изоляции проводов внутреннего монтажа и подводящих кабелей;
- провести проверку работоспособности преобразователя согласно пп. 2.1.3.4 - 2.1.3.6.

3.3 Проверка работоспособности изделия

3.3.1 Проверить работоспособность преобразователя согласно п. 2.1.3.4.

3.3.2 Проверить работу преобразователя в режиме автоматического поддержания выходного тока согласно п. 2.1.3.5.

3.3.3 Проверить работу преобразователя в режиме автоматического поддержания заданного суммарного потенциала согласно п. 2.1.3.6.

3.3.4 Если предусматривается в дальнейшем использовать преобразователь в режиме автоматического поддержания заданного поляризационного потенциала, то проверить работу в этом режиме согласно п. 2.1.3.7.

3.4 Консервация

3.4.1 Перед длительным хранением преобразователь должен быть подвергнут консервации. Для этого на металлические части, не имеющие защитного покрытия, нанести слой технического вазелина (смазка ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267-74). Комплект ЗИП и эксплуатационную документацию упаковать в полиэтиленовый пакет. Преобразователь должен быть упакован в тару, обеспечивающую защиту от атмосферных осадков и механических повреждений.

Срок переконсервации при хранении в соответствии с правилами хранения, указанными в п. 4.1, – не более 6 месяцев.

При расконсервации необходимо снять смазку с законсервированных частей и протереть мягкой ветошью, смоченной в бензине Б -70.

4 ХРАНЕНИЕ

4.1 Преобразователи должны храниться в упаковке изготовителя в условиях 5 (ОЖ4), для южных регионов – 6 (ОЖ2) 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).

4.2 Допустимый срок хранения преобразователей в упаковке изготовителя – 3 года.

5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

5.1 Условия транспортирования преобразователей в части воздействия механических факторов – Ж по ГОСТ 23216-78.

5.2 Преобразователи допускают транспортирование автомобильным, железнодорожным, водным или воздушным транспортом в условиях 8 (ОЖ3) 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) в упаковке изготовителя.

6 УТИЛИЗАЦИЯ

6.1 Преобразователи не содержат материалов и веществ, опасных для жизни, здоровья людей и окружающей среды после окончания срока службы.

Специальных мер для утилизации преобразователей не требуется.

EAC